COMMODORE

MENSILE PER UTENTI DI VIC 20 - C64 - C16 - PLUS-4 - C 128 - Lire 3000

25 Ottobre 1985 - L. 3000 - Anno II - N° 13 - Sped. Abb. Post. Gr. III/70 CR - Distr. MePe

VIDEOREGISTRI?

VR insegna, aggiorna ti fa toccare con mano tutte le novità

COMMODORE

DIRETTORE:
Gloriano Rossi

REDAZIONE/COLLABORATORI:
Eugenio Coppari, Giancarlo De Cobelli, Marco De Martino, Marco De Rosa, Valerio Ferri, Francesco Gatti, Mariangela Guardione, Giulio Marcozzi, Mauro Massetti, Carla Rampi, Ernesto Sidoti, Renzo Zonin.

SEGRETERIA DI REDAZIONE:
Maura Ceccaroli, Piera Perin

UFFICIO GRAFICO:
Mary Benvenuto, Arturo Ciaglia, Paolo Veruccio

FOTO DI COPERTINA:
Fototecnica 2 Elle

DIFFUSIONE E ABBONAMENTI:
Marina Vantini

EDIZIONI:
Systems Editoriale S.r.l.
(Registro Nazionale Stampa n. 01500

DIREZIONE, REDAZIONE, PUBBLICITA':
Viale Famagosta, 75 - 20142 Milano
Tel. 02/8467348 - Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 103 del 25/2/84
Direttore responsabile:
Agostina Ronchetti

PUBBLICITA':
• Milano: Mirco Croce (coordinatore), Giuseppe Porzani, Michela Prandini, Giorgio Ruffoni, Claudio Ticone, Villa Claudio
Segretaria: Liliana Degiorgi
• Roma: Spazionuovo
Via P. Foscari, 70 - Tel. 06/8109679

COMPOSIZIONI/FOTOLITO:
Systems Editoriale S.r.l.

STAMPA:
La Litografica - Busto Arsizio (VA)

Concessionario esclusivo per la diffusione MEPE Spa Via G. Carcano, 32 Milano

Spedizione in abbonamento postale Gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 3.000
Arretrati: per richieste fino a 4 numeri L. 5.000 cad., per richieste superiori L. 4.000 cad.
Abbonamento annuo L. 28.000
I versamenti vanno indirizzati a: Systems Editoriale Srl
V.le Famagosta, 75 - 20142 Milano, mediante assegno bancario, o utilizzando il c/c postale N. 37952207

Per i cambi di indirizzo, indicare, oltre naturalmente il nuovo, anche l'indirizzo precedente, ed allegare alla comunicazione l'importo di L. 500 anche in francobolli.

LA POSTA

● In riferimento ai nuovi modelli Commodore, è possibile comprarli direttamente in America avendone la possibilità, onde poter risparmiare?
(Piero Guastaldi)

☐ *Per prima cosa NON comprare MAI un computer in paesi in cui, come in America, gli standard siano diversi dai nostri. Infatti in America abbiamo la tensione di 115 Volt ad una frequenza di 60 Hertz, mentre lo standard europeo ed italiano è di 220 Volt a 50 Hertz. Questo motivo e la diversa trasmissione video, NTSC in America e PAL in Europa, sono valide ragioni per non comprare il computer in America; ciò che risparmi lo spenderesti per apportare le modifiche necessarie per poterlo utilizzare in Italia.*

● Sul numero precedente di Commodore sono apparsi parecchi ed interessantissimi articoli sui database nei quali vengono menzionati anche programmi come il The Manager ed il Superbase; vorrei cortesemente chiedere quali di questi due programmi mi consigliereste di utilizzare per archiviare i miei dischi.
(Alberto Mannino)

☐ *In redazione già da tempo si sta svolgendo una guerra fredda su questo argomento e non siamo ancora riusciti a metterci d'accordo nella scelta del migliore. Scherzi a parte, i due programmi in questione sono validissimi per ciò che intendi fare; quindi rivolgiti ad una monetina per la scelta di uno o dell'altro (la famosa scelta testa o croce).*

● Sono un infelice possessore di un Commodore 64; non che sia una pessima macchina, ma la tastiera mi fa continuamente dannare. Alcuni tasti non funzionano, altri si "incastrano", insomma digitare un programma è quasi impossibile. Cosa mi consigliate?
Complimenti per la rivista.
(Francesco Aspromonte)

☐ *Per risolvere questo problema ti consigliamo di rivolgerti ad un centro assistenza per la sostituzione della tastiera o per la sua pulizia, in quanto anche questo fatto ne può pregiudicare il funzionamento.*

● Ho visto sul numero 7 di Commodore "L'agenda telefonica automatica" di Ernesto Sidoti ed ho cercato di digitarla, ma non riesco a farla girare. Vorrei chiedere se avete riscontrato errori e se potreste indicarmeli.
(Piero Castelli)

☐ *Sia nel programma che nella scheda non ci sono errori in quanto è stato tutto ripetutamente provato. Cerca di controllare meglio il programma ed anche la scheda, nella quale la qualità del relè è molto importante.*

● E' possibile trasferire i files sequenziali dal C-16 al C-64? Se si, come?
(Roberto Ferro)

☐ *Questo tipo di trasferimento è possibile solamente se si possiede l'unità disco; con le cassette si hanno grossi problemi perchè il tipo di registrazione è diverso tra i due computer.*

● Vorrei sapere se è possibile registrare direttamente la musica sull'uscita audio/video del C64.
(Giorgio Ruffoni)

☐ *E' possibile collegando i Pin 2 (massa) e 3 (uscita audio) dello spinotto audio†video ad un normale amplificatore audio.*

● Dove si possono trovare i giochi reclamizzati sulle riviste americane?
(Andrea Pasini)

☐ *Solamente in America. Scherziamo, naturalmente; li puoi trovare anche in negozi particolarmente riforniti.*

● Vorrei sapere se esiste il turbo per il drive? Di quanto lo sveltisce?
(Luca Lentati)

☐ *Il programma turbo per il drive esiste; serve solamente per il caricamento veloce dei programmi. Non serve per la memorizzazione (come invece per il registratore). La velocità di caricamento viene aumentata di circa 6/7 volte.*

Cornucopia

a cura di **Gloriano Rossi**

Anche su questo numero di Commodore vi presentiamo una serie di $nn di particolare interesse. Alcune sono state inviate da lettori che come voi si cimentano, appena possono, sul computer per scoprirne i più reconditi segreti.

E' proprio attraverso piccole curiosità, spigolature e notizie brevi che si possono costruire programmi con caratteristiche interessanti.

Quando scoprite una qualsiasi notizia che potrebbe essere utile a qualche altro lettore, scivete! Sicuramente anche se a prima vista sembra banale può interessare.

Elaborate ed inviate sempre i vostri programmi a:

Spett Rivista COMMODORE
rubrica Cornucopia

Eugenio Coppari
Viale Famagosta, 75
20142 Milano

$ 79

Auto. Parecchie utility assolvono alla funzione di sottrarci ad attività ripetitive e noiose.

Quando scriviamo un programma in linguaggio BASIC, dobbiamo anteporre a ciascun gruppo di istruzioni il rispettivo numero di linea.

Il listato che vi proponiamo, interamente scritto in linguaggio macchina, vi consentirà di ottenere la numerazione automatica dei vostri programmi durante la loro digitazione.

Dopo aver battuto il software ed averlo posto in esecuzione tramite il comando RUN, potrete usufruire dell'utility rispettando le modalità di utilizzo prescritte.

Per abilitare la routine è necessario digitare <-A seguito dal numero iniziale di linea e dall'incremento desiderato, come ad esempio <-A200,100; ciò porterà ad avere la numerazione a partire da 200 con incremento di 100.

Nel caso in cui decideste di disabilitare la routine, dovete semplicemente digitare <-.

(Filippo Vasi)

```
 100 REM ****************
 200 REM *              *
 300 REM *     AUTO     *
 400 REM *              *
 500 REM ****************
1110 DATA 169,11,141,8,3,169,192,14
     1,9,3,96,32,115,0,8,201,95,240
     ,4,40,76,231
1120 DATA 167,32,115,0,201,65,208,2
     45,32,115,0,24,32,107,169,165,
     20,133,38
1130 DATA 165,21,133,39,32,253,174,
     24,32,107,169,165,20,133,40,16
     5,21,133,41
1140 DATA 169,129,141,2,3,169,192,1
     41,3,3,169,128,141,138,2,165,3
     9,133,98,165
1150 DATA 38,133,99,162,144,56,32,7
     3,188,32,221,189,162,0,189,1,1
     ,240,9,157
1160 DATA 0,2,32,210,255,232,208,24
     2,32,18,225,201,95,240,30,201,
     13,240,45
1170 DATA 157,0,2,232,32,98,165,76,
     134,164,24,165,38,101,40,133,3
     8,165,39,101
1180 DATA 41,133,39,76,75,192,169,1
     31,141,2,3,169,164,141,3,3,169
     ,0,141,138
1190 DATA 2,40,76,116,164,32,118,16
     5,76,134,164
1200 :
1210 :
1220 PRINTCHR$(147)
1230 SU=0
1240 FOR I=1 TO 170
1250 READ A
1260 SU=SU+A
1270 POKE 49151+I,A
1280 NEXT
1290 IF SU<>17417 THEN PRINT"ERRORE
     ":END
1300 SYS49152:NEW
```

$ 80

Rename. Questo programma sarà senza dubbio utilissimo per i possessori di drive a floppy disk, infatti può capitare la necessità di mutare il nome di un dischetto e del rispettivo identificatore.

Il breve programma vi consentirà di effettuare l'operazione in maniera estremamente semplice.

Dopo aver digitato e posto in esecuzione la routine, vi verranno richiesti nell'ordine il nuovo nome ed identificatore che avete intenzione di assegnare ai due elementi precedentemente citati.

Speriamo che questo breve listato vi sia utile per la riorganizzazione dei vostri dischetti. *(Mortara)*

```
 10 OPEN 1,8,15,"I0"
 20 OPEN 2,8,2,"#"
 30 PRINT#1,"U1";2;0;18;0
 40 PRINT#1,"B-P";2;144
 50 INPUT "NOME";A$
 60 IF LEN(A$)<>16 THEN A$=A$+CHR$
    (160):GOTO 60
 70 PRINT#2,A$;
 75 PRINT#1,"U2";2;0;18;0
 80 PRINT#1,,"I0":CLOSE 2:CLOSE 1
 90 OPEN 1,8,15,"I0"
100 OPEN 2,8,2,"#"
110 PRINT#1,"U1";2;0;18;0
120 PRINT#1,"B-P";2;162
130 INPUT "ID.";A$
140 PRINT#2,A$;
150 PRINT#1,"U2";2;0;18;0
160 PRINT#1,"I0":CLOSE 2:CLOSE 1
```

$ 81

List scompat. In un numero precedente della rubrica Cornucopia abbiamo già presentato il listato che adesso vi proponiamo, ma purtroppo per esigenze di spazio non avevamo potuto fornirne il relativo disassemblato.

Nella speranza di supplire a quella mancanza, ne riproponiamo nuovamente il testo e il relativo commento della routine in linguaggio macchina.

Questo programma consente di usufruire di un comando List diverso da quello che siamo abituati ad usare normalmente sul Commodore 64.

Digitando l'istruzione FLIST, otterrete una visualizzazione del listato nella quale ogni linea video comprende un'unica istruzione BASIC.

(La Redazione)

```
 10 FOR I=828 TO 962:READ J:POKE I
    ,J:NEXTI:SYS828:END
100 DATA 169,71,141,8
110 DATA 3,169,3,141
120 DATA 9,3,96,32
130 DATA 115,0,201,155
140 DATA 240,10,201,70
150 DATA 240,25,32,121
160 DATA 0,76,231,167
170 DATA 169,26,141,6
180 DATA 3,169,167,141
190 DATA 7,3,32,115
200 DATA 0,32,156,166
210 DATA 76,174,167,32
220 DATA 115,0,201,155
230 DATA 240,3,76,8
240 DATA 175,169,130,141
250 DATA 6,3,169,3
260 DATA 141,7,3,76
270 DATA 98,3,8,36
280 DATA 15,48,4,201
290 DATA 58,240,4,40
300 DATA 76,26,167,72
310 DATA 138,72,152,72
320 DATA 160,2,177,95
330 DATA 133,99,200,177
340 DATA 95,133,98,162
```

```
350 DATA 144,56,32,73
360 DATA 188,32,223,189
370 DATA 32,135,180,32
380 DATA 166,182,170,169
390 DATA 13,32,12,225
400 DATA 32,59,171,202
410 DATA 208,250,104,168
420 DATA 104,170,104,40
430 DATA 76,26,167
```

$ 82

Cambia numero. Vi sarà capitato di chiedervi com'è possibile cambiare il numero di device di un disk Drive (notoriamente equivalente a 8).

Possiamo con questa routine, ad esempio, dare il numero nove alla periferica in questione.

All'inizio vi verranno domandati nell'ordine il vecchio e il nuovo numero da assegnare a questa periferica e... ciò confermato, ecco che il Drive avrà cambiato numero identificativo; d'ora in poi, sempre che non si spenga e riaccenda, i dischi avranno codice 9.

(Mortara)

```
 5 INPUT "VECCHIO NUMERO";B
10 INPUT "NUOVO NUMERO";A
15 OPEN 1,B,15,"I0"
20 PRINT#1,"M-W";CHR$(119);CHR$(0
   );CHR$(2);CHR$(A+32);CHR$(A+64
   )
30 CLOSE 1
```

$ 83

Protezione. Dopo aver abilitato questo programma non potrete più effettuare salvataggi o scratch sui vostri dischetti.

Questo è un piccolo esempio di protezione del vostro software.

(Mortara)

```
10 OPEN 1,8,15,"I0"
20 OPEN 2,8,2,"#"
30 PRINT#1,"U1";2;0;18;0
40 PRINT#1,"B-P";2;2
70 PRINT#2,"Z"
75 PRINT#1,"U2";2;0;18;0
80 PRINT#1,"I0":CLOSE 2:CLOSE 1
```

$ 84

Messaggio. Poichè questa rubrica si occupa anche di programmi prettamente dilettevoli, vi proponiamo questo simpatico listato.

Ecco una interessante animazione.

(Amilcare Persico)

```
 1 PRINTCHR$(147)
 5 FOR P=1 TO 5
10 FOR T=1 TO 10
15 PRINT"[NERO]E" TAB(T)"MESSAGGI
   O"
20 NEXTT,P:GOTO 1
```

$ 85

Caratteri. Questa routine in linguaggio macchina riempirà in veloce sequenza il vostro video con tutti i caratteri del Commodore.

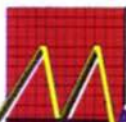
(Amilcare Persico)

```
100 REM  SOFTWARE G.B.
110 DATA 169,0,234,234,162,0,157,0
    ,4,157,0,5,157,0,6,157,0,7,232
120 DATA 208,241,200,208,1
130 DATA 96,152,160,0,162,0,232,20
    8,253,200,208,248,168,76,4,16,
    234
140 FOR K=4096 TO 4136:READ A:POKE
     K,A:NEXT
150 SYS4096
```

$ 86

Colore interno. Muta rapidamente il colore del fondale.

(Francesco Pirro)

```
1 POKE 4096,238:POKE 4097,33:POK
  E 4098,208:POKE 4099,76:POKE 4
  100,0:POKE 4101,16
2 SYS4096
```

Piano di ammortamento

di **Arturo Pizzuto**

Prima lezione

Amici lettori, vi proponiamo un programma di matematica finanziaria. E' lungo (circa 28 K), sarà anche noioso digitarlo, per questo lo abbiamo diviso in sette lezioni. Esploreremo questo mondo assicurandovi che vi si presenteranno spesso problemi che potranno essere risolti solo con l'aiuto di questa scienza.

Abbiamo cercato, per quanto possibile, di rendere il programma completo, cosicchè sarà d'aiuto a tutti quegli studenti che si accostano allo studio di questa materia. Servirà anche al manager, al professionista, all'imprenditore che quotidianamente affrontano problemi di natura finanziaria. Sarà inoltre utile all'operaio, all'impiegato, alla casalinga, che affrontano questo campo di tanto in tanto e avranno un mezzo per decidere e scegliere meglio.

Le sette puntate saranno così divise:

- Piano d'ammortamento
- Pagamenti rateali
- Capitalizzazione semplice
- Capitalizzazione composta
- Unificazione d'impieghi
- Leasing
- Tassi equivalenti, ecc.

Nella settima lezione, oltre ai tassi equivalenti, saranno trattate altre opzioni (molto brevi), quali: tasso anticipato e tasso posticipato, aliquota Iva e aliquota di scorporo Iva, tasso di maggiorazione e tasso di sconto.

Vi forniremo anche le istruzioni finali per il completo assemblaggio dell'intero programma in un unico programma di matematica finanziaria; parte di queste istruzioni vi saranno date nel corso delle puntate che seguiranno, per permettervi sistematicamente l'assemblaggio già dall'inizio.

Un consiglio: armatevi di pazienza e digitate il listato che segue; quando vedrete girare il programma, vi sarà semplice capirne il funzionamento e le spiegazioni saranno più comprensibili perchè potrete metterle in pratica.

Piano d'ammortamento

La prima pagina ci mostra il menu principale ed in reverse il sottomenu che ha come valori di default quelli indicati qui di seguito.

a - Frazionamento annuale

Non tutti i problemi possono essere risolti facendo ricorso a rate annuali, per cui il programma prevede la possibilità di rate diverse, cioè rate semestrali, quadrimestrali, trimestrali, bimestrali, mensili. In questo caso è sufficiente premere il tasto corrispondente all'iniziale di una delle parole sopradescritte relative al frazionamento; in parole povere, uno dei seguenti tasti:

S - Q - T - B - M...

... e la variabile di default passa da annuale a quella scelta.

b - Tasso d'interesse annuale

Come nel caso precedente, possono presentarsi problemi in cui è prevista l'elaborazione dei dati facendo ricorso ad un tasso d'interesse diverso da quello annuale. Normalmente, la possibilità di scelta si riduce a quella fra tasso annuale e tasso equivalente all'opzione scelta in precedenza. Per cui, disponendo come unico dato del tasso equivalente, dobbiamo semplicemente premere il tasto F.

Come avrete modo di vedere negli esempi che seguiranno, il C/64, dopo le elaborazioni, in caso di frazionamento diverso da quello annuale, ci mostrerà sia il tasso d'interesse equivalente che il tasso d'interesse annuale, permettendoci così di capire con maggiore chiarezza la soluzione del problema.

c- Ricerca delle rata

Anche questa opzione di default è stata programmata per semplificare al massimo le operazioni di scelta, permettendo così al programma di scorrere agevolmente, senza troppo stancare l'utente con una lunga serie di "input" o di "get", per arrivare alla scelta di tutte le opzioni desiderate.

Naturalmente, anche in questo caso, possono presentarsi problemi che ci impongono una scelta differente da quella dataci per default dal programma; nessun timore: diamo un'occhiata al sottomenu in reverse e noteremo tre linee con tre lettere:

c - n - i

per la ricerca, rispettivamente, del *capitale o valore attuale*, cioè l'ammontare del debito contratto; *del numero delle rate* e del *tasso d'interesse* (annuale o frazionato, in relazione a quanto scelto precedentemente).

Possiamo quindi scegliere una delle seguenti opzioni:

- *premendo il tasto C*, comunicheremo al computer di voler cercare l'importo del valore attuale; dovremo naturalmente essere in possesso dei valori della rata frazionata, del numero delle rate e del tasso d'interpesse (annuale o frazionato). Dopo aver immesso questi valori, sarà effettuata la ricerca del valore attuale e del relativo piano d'ammortamento;

- *premendo il tasto N*, comunicheremo al computer di voler cercare il numero delle rate. Dopo la solita richiesta di immissione dei valori del capitale o valore attuale, dell'importo della rata frazionata e del tasso d'interesse (annuale o frazionato), il computer effettuerà la ricerca del numero delle rate, presentandoci anche il relativo piano d'ammortamento.

Una piccola considerazione a proposito della ricerca del numero delle rate: abbiamo volutamente lasciato il valore del numero delle rate come viene effettivamente elaborato dal computer, con la virgola fluttuante; inoltre abbiamo fatto sì che l'elaborazione del piano avvenisse per un numero di periodi uguale al valore intero del numero delle rate. In questo modo l'utente può eventualmente scegliere se è preferibile aumentare l'importo del valore attuale oppure l'importo della rata frazionata. Questa scelta è molto semplice; basta infatti, alla fine dell'elaborazione del piano d'ammortamento, premere il tasto CRSR e battere RETURN quando lampeggerà la riga contenente il valore del numero delle rate, cambiandolo con il valore intero più vicino, superiore o inferiore. Così sarà rielaborato l'intero piano d'ammortamento;

- infine, *premendo il tasto I*, informeremo il computer che vogliamo cercare il tasso d'interesse (annuale o frazionato) ed immetteremo, quando richiesto, i valori del capitale o valore attuale, della rata frazionata e del numero delle rate; dopodichè si effettuerà la ricerca del tasso e della relativa elaborazione del piano d'ammortamento.

Coloro che "masticano" un po' di matematica finanziaria sapranno che questa ricerca è possibile solo facendo ricorso alle tavole finanziarie (che non tutti posseggono) e soprattutto con notevole spreco di tempo; questo perchè non esiste una formula diretta per la ricerca del tasso d'interesse. Per fortuna, grazie alla grande capacità di elaborazione dati del C/64 e grazie anche ad una subroutine di ricerca che passa in rassegna l'intera tavola finanziaria (senza tra l'altro fare uso di interpolazione lineare, come si è costretti per la ricerca dei tassi intermedi con le normali tavole in commercio), in una manciata di secondi si elabora il valore del tasso d'interesse. Comunque, per evitare il protrarsi della ricerca per periodi molto lunghi, abbiamo preferito limitarla alle tre cifre che seguono la virgola: un troncamento davvero irrilevante se si considera che la differenza è di poche lire in un'elaborazione di dati dell'ordine di centinaia di milioni. Ad ogni modo, è molto più precisa di quanto non potremmo ottenere facendo ricorso alle suddette tavole finanziarie.

Questo stesso problema si presenterà a proposito dei pagamenti rateali e per l'occasione cercheremo di fare un'analisi più dettagliata della subroutine in questione.

Per uscire dal programma basta premere il tasto RUN/STOP

Torniamo al menu principale. Le opzioni sono quattro, ciascuna lampeggia per pochi secondi; possiamo accelerare la ricerca premendo CRSR DOWN oppure scendere o salire con il cursore con CRSR UP. Infine premeremo RETURN quando lampeggerà l'opzione desiderata.

Affrontiamo adesso l'ammortamento in generale: con questo termine si definisce, in matematica finanziaria, l'estinzione di un debito in un arco di tempo, contro il pagamento di un numero di rate, comprensive di una quota di capitale ed una quota di interessi passivi, che coprono l'intervallo considerato.

Le forme di ammortamento più comuni sono:

- a rate costanti, che tratteremo alla fine di questa puntata;
- a quote costanti di capitale;
- a interessi anticipati o metodo tedesco;
- a due tassi o metodo americano.

Piano d'ammortamento a quote costanti

Nel piano d'ammortamento a quote costanti di capitale, il debitore rimborsa alla fine di ogni periodo una quota sempre uguale di capitale, oltre agli interessi passivi maturati, in quel periodo, sul debito residuo. Le rate periodiche saranno, quindi, decrescenti.

Diamo adesso un'occhiata alle formule per renderci conto dei problemi ed avere quindi un'idea più chiara del funzionamento del programma.

Nel caso di ricerca della rata il problema è di semplice soluzione, visto che la rata è costante. Dobbiamo solo dividere il valore attuale (c) per il numero delle rate (n):

$$r=c/n$$

Anche nel caso di ricerca del valore attuale non ci sono difficoltà. Dobbiamo, infatti, solamente moltiplicare la rata frazionata (r) per il numero delle rate (n):

$$c=r*n$$

Di estrema facilità è la ricerca del numero delle rate. Si divide semplicemente il valore attuale (c) per la rata frazionata (r):

$$n=c/r$$

Per risolvere il problema della ricerca del tasso d'interesse, il computer ci chiederà di immettere anche il valore della prima rata complessiva; sottraendo da questa il valore della rata frazionata, avremo la prima quota di interessi (i1), che si riferisce al debito residuo dopo zero periodi, cioè al valore attuale. Quindi divideremo la prima quota interessi (i1) per il valore attuale (c) e troveremo il tasso d'interesse:

$$i=i1/C$$

Basta semplicemente premere RETURN quando vedremo lampeggiare l'opzione "QUOTE COSTANTI DI CAPITALE".

A questo punto immetteremo i dati che ci richiederà il computer ed il gioco è fatto; in pochi secondi avremo elaborato il piano d'ammortamento che segue:

Piano d'ammortamento - Quote costanti di capitale
Frazionamento annuale - Tasso di interesse annuale

Valore attuale	10.000.000
Numero di rate	5
Tasso d'interesse	18%

Piano d'ammortamento ad interessi anticipati

Nel piano d'ammortamento ad interessi anticipati o metodo tedesco, il debitore paga anticipatamente gli interessi passivi all'inizio di ogni periodo, oltre ad una quota di capitale che corrisponde alla fine di ogni periodo; in totale paga una rata costante comprensiva di quota interessi e di quota capitale.

Esaminiamo le formule generali per la ricerca della rata costante, del valore attuale, del numero delle rate e del tasso d'interesse.

Annual.	Rata cost.	Qu. Inter.	Rata comp.	Deb. est.	Deb. res.
0	0	0	0	0	10000000
1	2000000	1800000	3800000	2000000	8000000
2	2000000	1440000	3440000	4000000	6000000
3	2000000	1080000	3080000	6000000	4000000
4	2000000	720000	2720000	8000000	2000000
5	2000000	360000	2360000	10000000	0

Con un esempio vi renderete effettivamente conto della semplicità con cui il programma risolve i problemi.

Supponiamo di avere contratto un debito di Lire 10.000.000 e di volerlo estinguere mediante il pagamento di 5 rate annuali posticipate, riconoscendo al debitore un tasso d'interesse del 18% annuale.

Poichè sia il frazionamento che il tasso d'interesse sono annui, dobbiamo ricercare l'importo della rata (tutti valori di default, come abbiamo visto prima).

Per ricercare la rata frazionata, dobbiamo innanzitutto considerare che l'interesse passivo da corrispondere è anticipato; quindi si potrebbe anche considerare un debito o valore attuale pari all'effettivo valore attuale detratto l'interesse passivo pagato anticipatamente. Dobbiamo, in parole povere, considerare il valore attuale meno l'interesse pagato anticipatamente e, contemporaneamente, sostituire al tasso d'interesse anticipato il corrispondente tasso d'interesse posticipato.

Con "ia" intendiamo il tasso d'interesse anticipato; con "ip" il tasso d'interesse posticipato; "c" naturalmente è il valore attuale; "n" èil numero delle rate ed "r" è l'importo della rata frazionata da ricercare.

Moltiplicando il valore attuale per (1-ia), troviamo il prestito effettivo al netto dell'interesse pagato anticipatamente; il tasso d'interesse posticipato "ip" è dato dalla seguente formula:

$$ip=ia/(1-ia)$$

Dopo queste considerazioni possiamo passare, in fasi successive, alla formula di ricerca della rata:

$$r=c*(1-ia)*ip/(1-(1+ip)\uparrow -n)$$

e semplificando

$$r=c*(ia/(1-(1-ia)\uparrow n))$$

Ora consideriamo la ricerca del valore attuale e la relativa formula. Attribuiamo, come sopra, a "r" il valore della rata frazionata, a "n" il numero delle rate ed a "ia" il tasso d'interesse anticipato. Evitiamo il passaggio alle fasi preliminari e riportiamo la formula precedente della ricerca della rata:

$$r=c*(ia/(1-(1-ia)\uparrow n))$$

Partendo da questa formula, invertiamo i termini nel modo seguente:

$$c=r/(ia/(1-(1-ia)\uparrow n))$$

Passiamo alla ricerca del numero delle rate. Innanzitutto determiniamo il valore del tasso d'interesse posticipato con la seguente formula:

$$ip=ia/(1-ia)$$

In secondo luogo troviamo l'importo del valore attuale meno l'interesse pagato anticipatamente, con la formula seguente:

$$c0=c*(1-ia)$$

Rivediamo la prima formula per la ricerca della rata:

$$r=c*(1-ia)*ip/(1-(1+ip)\uparrow -n)$$

Con "c0" indichiamo il valore di "c*(1-ia)"; la stessa formula col nuovo valore diventa:

$$r=c0*ip/(1-(1+ip)\uparrow -n)$$

Da questa formula ricaviamo il valore di "(1+ip)↑-n" nel modo seguente:

$$(1+ip)\uparrow -n=1-c0/r*ip$$

Il valore che ci interessa è il valore di "n". Per trovare un elevamento a potenza siamo costretti a ricorrere ai logaritmi:

$$n=(\log(1)-\log((1+ip)\uparrow -n))/\log(1+ip)$$

In questo modo abbiamo il valore di "n", con l'eventuale virgola fluttuante.

Per la ricerca del tasso d'interesse, il computer vi chiederà di immettere l'ammontare dell'interesse anticipato da corrispondere all'atto della riscossione del prestito, questo naturalmente per semplificare la ricerca del tasso d'interesse. Infatti basta dividere l'interesse anticipato per il valore attuale e troviamo immediatamente il tasso d'interesse anticipato:

$$ia=i0/C$$

Esaminiamo l'esempio proposto:

- *colonna 1:* annualità (da 0 a 5), vale a dire numero delle rate;
- *colonna 2:* rata costante (r), è la quota costante di capitale da rimborsare annualmente:

$$r=c/n$$

- *colonna 3:* quota d'interesse (ik), vale a dire il 18% sul debito residuo; questo valore decresce con l'aumentare del numero delle rate. Cerchiamo quindi di uniformare la formula, attribuendo a "k" un valore crescente da 1 a 5:

$$ik=c*i/n*(n-k+1)$$

- *colonna 4:* rata complessiva (ck), vale a dire la somma fra la quota costante di capitale e la quota interessi decrescente; anche questo valore decresce con l'aumentare delle rate. Attribuiamo sempre a "k" un valore crescente da 1 a 5, ottenendo la seguente formula:

$$ck=c/n*(1+i*(n-k+1))$$

- *colonna 5:* debito estinto (dek), vale a dire la somma delle quote costanti di capitale; ricordate sempre che k è un valore crescente da 1 a 5:

$$dek=c/n*k$$

- *colonna 6:* debito residuo (drk), vale a dire la differenza tra il valore attuale ed il totale delle quote costanti di capitale rimborsate. Ricordando che "k" cresce da 1 a 5, abbiamo la seguente formula:

$$drk=c/n*(n-k)$$

Alla fine di ogni elaborazione, la pagina di testo ci mostra, in basso, una riga in reverse. Premendo SPACE avremo la visualizzazione su video, periodo per periodo, dei dati elaborati; premendo CRSR il menu ritornerà a lampeggiare e potremo scegliere il dato che vogliamo modificare: il C/64 penserà a rielaborare i dati con la modifica apportata; premendo S e disponendo di una stampante, ci verrà stampato il piano d'ammortamento.

Annual.	Rata cost.	Qu. inter.	Qu. capit.	Deb. est.	Deb. res.
0	0	1800000	0	0	10000000
1	2860502	1567207	1293295	1293295	8706705
2	2860502	1283313	1577189	2870484	7129516
3	2860502	937100	1923402	4793886	5206114
4	2860502	514890	2345612	7139498	2860502
5	2860502	0	2860502	10000000	0

Facciamo il solito esempio di un debito di Lire 10.000.000 da rimborsare mediante 5 annualità al tasso d'interesse del 18% annuale.

Anche in questo caso abbiamo tutti valori di default, quindi dobbiamo premere RETURN non appena vedremo lampeggiare l'opzione INTERESSI ANTICIPATI.

In seguito il C/64 ci chiederà di immettere l'importo del valore attuale, il numero delle rate ed infine il tasso d'interesse annuale.

Una volta inseriti questi dati, verrà elaborato il piano d'ammortamento che segue:
Piano d'ammortamento - Interessi anticipati (Tedesco)
Frazionamento annuale - Tasso di interesse annuale

Valore attuale	10.000.000
Numero di rate	5
Tasso d'interesse	18%

Analizziamo le sei colonne:
- *colonna 1:* il numero delle annualità, in totale 5 rate annuali;
- *colonna 2:* rata costante, comprensiva della quota interessi e della quota capitale. E' calcolata con la formula vista in precedenza e che riportiamo per maggior chiarezza:

r=c*(ia/(1-(1-ia)↑n))

- *colonna 3:* quota interessi (ik), il 18% anticipato sul debito residuo;
- *colonna 4:* quota capitale (ck), l'importo del debito estinto alla fine di ogni anno. Per effettuare l'operazione abbiamo ancora bisogno dei valori di "c0" e "ip" visti in precedenza; dopodichè possiamo passare a mostrare la formula che segue, ricordando sempre di attribuire a "k" un valore da 1 a 5:

ck=(c0*(1+ip)↑k)/(((1+ip)↑n-1)/ip)

- *colonna 5:* il debito estinto (dek) risultante su ogni quota capitale; per semplificare, altri non è che la somma delle quote capitale viste in colonna 4:

dek=dek+ck

- *colonna 6:* il debito residuo (drk), la differenza cioè fra il valore attuale ed
il debito estinto:

drk=c-dek

Dopo l'elaborazione del piano d'ammortamento, ci viene mostrata la solita riga in reverse; con SPACE ci sarà la visualizzazione su video ad ogni periodo dei dati elaborati; con CRSR lampeggerà il menu principale per eventuali modifiche; con il tasto S verrà stampato il piano d'ammortamento richiesto.

Piano d'ammortamento a due tassi

Nel piano d'ammortamento a due tassi, o metodo americano, il debitore rimborsa in un'unica soluzione l'intero debito alla scadenza del prestito, pagando però alla fine di ogni periodo gli interessi passivi sull'intero debito, accantonando contemporaneamente presso una banca una somma periodica tale da garantirgli alla scadenza del debito un montante pari al prestito.

Esaminiamo le formule, cercando di chiarire meglio il concetto.

Quando si presenta il problema di ricerca della rata, dobbiamo tenere presente che detta rata frazionata deve essere comprensiva, oltre che degli interessi passivi sull'intero debito, anche della quota di accantonamento che consentirà, alla fine del periodo considerato, di avere un montante pari al debito assunto. Teniamo conto che "i" è il tasso d'interesse sul debito; "ii" è il tasso d'interesse di ricostituzione del fondo; "c" è sempre il valore attuale; "n" sempre il numero delle rate. Per arrivare alla formula finale la prima operazione da compiere è stabilire l'importo dell'interesse passivo da corrispondere alla fine di ogni anno; per far ciò basta semplicemente moltiplicare il valore attuale per il tasso d'interesse sul debito:

c*i

Al valore di cui sopra aggiungiamo la quota di accantonamento che ci permetterà di avere alla fine un montante pari al debito assunto. Quando si tratteranno i pagamenti rateali, parleremo più dettagliatamente di questa formula; ora limitiamoci a dire che bisogna moltiplicare il valore attuale per il termine di costituzione di capitale:

c*1/(((1+ia)↑n-1)/ia)

Unificando le due formule abbiamo:

r=c*(i+(1/(((1+ia)↑n-1)/ia))

Se il tasso d'interesse sul debito dovesse coincidere con il tasso d'interesse di costituzione, si ricadrebbe nell'ammortamento a rate costanti che vedremo in seguito, poichè il termine di costituzione capitale più il tasso d'interesse:

i+(1/(((1+ia)↑n-1)/ia))

corrisponde al termine d'ammortamento di debito:

1/((1-(1+i)↑-n)/i)

Per la ricerca del valore attuale valgono le stesse argomentazioni trattate precedentemente. Partiamo quindi direttamente dalla formula vista prima:

r=c*(i+(1/(((1+ia)↑n-1)/ia))

Di questa semplicemente invertiamo l'ordine per trovare il valore attuale, nel seguente modo:

c=r/(i+(1/(((1+ia)↑n-1)/ia))

Per la ricerca del numero delle rate, dobbiamo prima di tutto scindere il valore della quota interessi che chiameremo "qi" ed il valore della quota di costituzione capitale che chiameremo "qc". Poichè conosciamo il valore della rata frazionata, semplifichiamo il procedimento con le seguenti formulette:

qi = c*i - qc=r-qi
(1+ia)↑n=c/qc*ia

Per la ricerca del valore attuale semplifichiamo il tutto, modificando gli elementi della formula precedente:

c=r*(1-(1+i)↑-n)/i

Vediamo ora la formula relativa alla ricerca del numero delle rate; prima di tutto estraiamo il valore di "(1+i)↑-n" nel modo seguente:

(1+i)↑-n=1-c/r*i

Da queste troviamo:

n=log((1+ia)↑n)/log(1+ia)

Per la ricerca del tasso d'interesse abbiamo il compito facilitato. Infatti il computer ci chiederà di immettere il valore di "qi" e dobbiamo solo dividerlo per il valore attuale:

i=qi/c

Consideriamo il solito esempio del debito di Lire 10.000.000 in 5 anni al 18% annuale, considerando un tasso di costituzione capitale del 16%.

Anche in questo caso abbiamo tutti valori di default, quindi premeremo RETURN quando vedremo lampeggiare l'opzione "DUE TASSI (AMERICANO)".

Rispondendo come al solito agli input del computer, avremo elaborato il seguente piano d'ammortamento:

Piano d'ammortamento - Due tassi (Americano)
Frazionamento annuale - Tasso di interesse annuale

Valore attuale	10.000.000
Numero di rate	5
Tasso d'interesse	18%
Tasso interesse cost. fondo	16%

Annual	Quo. inter.	Quo. ricos.	Rata cost.	Int. fondo	Fondo amm.
0	0	0	0	0	0
1	1800000	1454094	3254094	0	1454093
2	1800000	1454094	3254094	232655	3140842
3	1800000	1454094	3254094	502535	5097471
4	1800000	1454094	3254094	815595	7367160
5	1800000	1454094	3254094	1178746	10000000

In seguito, facendo ricorso ai logaritmi, troviamo il valore di "n":

((1+i)↑-n))/log(1+i)

Come potete notare, il valore di "n" è stato lasciato al naturale; cioè con la virgola fluttuante, proprio perchè l'elaborazione dei dati possa essere fatta con margine quasi assoluto di precisione. Qualora il valore di "n" abbia delle cifre dopo la virgola, l'elaborazione è ridotta al solo numero intero delle rate. In questo caso il debito residuo alla fine dei periodi considerati sarà diverso da 0; così potremo scegliere, premendo il tasto CRSR e cambiando il valore di "n" al valore intero più vicino, inferiore o superiore, se modificare l'importo del valore attuale oppure l'importo della rata.

Eccoci arrivati al punto cruciale, la ricerca del tasso d'interesse. Non esiste una formula che ci permetta di trovare il tasso d'interesse. Normalmente occorre fare uso delle tavole finanziarie, ma non tutti le hanno, così è stata introdotta quella subroutine di cui si parlava in precedenza, che non fa altro che passare in rassegna tutti i tassi d'interesse, fino a trovare quello più vicino al valore della divisione tra valore attuale e rata. In questo caso, bisogna attendere qualche secondo in più per avere il valore del tasso d'interesse, ma ne vale la pena, considerando tutta la fatica risparmiata.

Facciamo il solito esempio del debito di Lire 10.000.000 da estinguere in 5 anni al 18% annuale; operiamo, però una piccola modifica, frazioniamo le rate in semestrali (ricordate, bisogna premere il tasto s), facendo così riferimento alle condizioni con cui le banche concedono i mutui.

Vediamo adesso il piano d'ammortamento relativo:

Piano d'ammortamento - Rate costanti

Frazionamento semestrale

Valore attuale	10000000
Numero di rate	10
Tasso d'interesse	18%
Tasso d'interesse Semestr.	8.627804%

Analizziamo ancora una volta le sei colonne:

- *colonna 1:* come al solito, il numero delle rate (5);

- colonna 2: la quota interessi, sempre fissa, perchè fisso fino alla fine è il debito assunto:

qi=c*i

- colonna 3: la quota di ricostituzione capitale che si calcola nel modo seguente:

qc=c/(((1+ia)↑n-1)/ia)

- colonna 4: la rata costante, la somma cioè della quota interesse e della quota di ricostituzione:

r=qi+qc

oppure secondo la formula vista prima:

r=c*(i+(1/(((1+ia)↑n-1)/ia))

- colonna 5: interessi sul fondo d'ammortamento, gli interessi cioè capitalizzati sulla quota di ricostituzione. Indichiamo con "ifk" gli interessi sul fondo e con "fak" il fondo ammortamento a fine anno, abbiamo quindi la seguente formula (ricordiamoci sempre che "k" varia da 1 a 5):

ifk= fa(k-1)*ia

- colonna 6: il fondo d'ammortamento, il montante cioè delle 5 quote di ricostituzione capitalizzate al 16%. Abbiamo quindi la formula tipica del montante che vedremo a proposito dei pagamenti rateali:

fak=qc*(((1+ia)↑k-1)/ia)

Per finire, dopo l'elaborazione, sarà visualizzata la riga in reverse con le istruzioni: premendo SPACE visualizzeremo i dati ad ogni periodo; premendo CRSR potremo scegliere il dato da modificare; premendo S avremo su carta il piano d'ammortamento visto sopra.

Piano d'ammortamento a rate costanti

Nel piano d'ammortamento a rate costanti, di uso pressocchè generalizzato in Italia, il debitore rimborsa alla fine di ogni periodo una rata costante, comprensiva di quota capitale e di quota interessi.

Ritorniamo alle formule (non siete stanchi, vero?).

Affrontiamo il problema della ricerca della rata. Consideriamo innanzitutto il termine d'ammortamento di un debito che abbiamo visto prima: passiamo quindi direttamente alla formula:

r=c/((1-(1+i)↑-n)/i)

Analizziamo ancora una volta (è l'ultima) le sei colonne del piano d'ammortamento:

- *colonna 1:* il valore massimo questa volta è 10, perchè in un anno ci sono 2 semestri ed in 5 anni, naturalmente, 10;
- *colonna 2:* la rata costantê (r) è fissa; per la formula ci rifacciamo all'esempio precedente:

$$r = c/((1-(1+i)\uparrow -n)/i)$$

- *colonna 3:* la quota interesse (ik), cioè gli interessi passivi calcolati sul debito residuo, mediante la seguente formula:

$$ik=c*((1-(1+i)\uparrow -(n-k+1))/i)/((1-(1+i)\uparrow -n)/i)*i$$

- *colonna 4:* la quota capitale (ck), vale a dire l'importo del debito che semestralmente viene rimborsato, mediante il pagamento della rata. Questo punto è importante per sapere in qualunque momento quanto è stato rimborsato e decidere, quindi, se è conveniente o meno saldare l'intero debito residuo. Qui seguito è mostrata la formula:

$$ck=c*(1+i)\uparrow (k-1) /(((1+i)\uparrow n-1)/i$$

- *colonna 5:* il debito estinto (dek), la somma cioè delle quote capitale; la formula semplificata potrebbe essere la seguente:

$$dek=dek+ck$$

Comunque, per una migliore elaborazione del piano, abbiamo preferito dare la formula classica:

$$dek=c*(((1+i)\uparrow k-1)/i)/(((1+i)\uparrow n-1)/i)$$

- *colonna 6:* il debito residuo (drk), cioè l'importo del debito rimasto ancora da saldare dopo il pagamento di "k" semestralità; è praticamente la differenza tra il valore attuale e il totale delle quote capitale:

$$drk=c-ck$$

Anche in questo caso si è preferito inserire la formula classica per il calcolo del debito residuo:

$$drk=c*((1-(1+i)\uparrow -(n-k))/i)/((1-(1+i)\uparrow -n)/i)$$

Ancora una volta, dopo l'elaborazione del relativo piano d'ammortamento, abbiamo la visualizzazione della riga in reverse con le istruzioni, in modo da non dover consultare ogni volta la rivista per far girare il programma.

Senz'altro, quei pochi che sono arrivati alla fine, avranno la testa piena di formule, ma non c'è da preoccuparsi, il programma si occupa di tutto. Voi dovete semplicemente rispondere ai pochi input richiesti e tutte le formule viste in precedenza saranno elaborate in pochi secondi. Sono state descritte solo per farvi comprendere meglio la soluzione del problema e per poter eventualmente controllare se quanto proposto dal programma sia stato elaborato nei giusti termini, secondo le formule più classiche della matematica finanziaria.

Nella prossima puntata parleremo dei pagamenti rateali.

Annual.	Rata cost.	Qu. inter.	Qu capit.	Deb. est.	Deb. res.
0	0	0	0	0	10000000
1	1532767	862781	669987	669987	8330013
2	1532767	804975	727792	1397778	8602222
3	1532767	742183	790584	2188363	7611637
4	1532767	673973	858794	3047157	6952843
5	1532767	599878	932889	3980046	6019954
6	1532767	519390	1013377	4993424	5006576
7	1532767	431958	1100809	6094233	3905767
8	1532767	336982	1195785	7290018	2709982
9	1532767	233812	1298955	8588973	1411027
10	1532767	121741	1411027	10000000	0

```
   1 POKE 788,52
   2 POKE 53280,11:POKE 53281,11:PR
     INT"[VERDE]";CHR$(14);CHR$(8)
  10 CLR
  11 B$(1)=" ♠NNUALE"
  12 B$(2)=" ♥EMESTRALE"
  13 B$(3)=" ●UADRIMESTRALE"
  14 B$(4)=" |RIMESTRALE"
  15 B$(5)=" |IMESTRALE"
  16 B$(6)=" \ENSILE"
  18 A$(9)=" |ASSO D'INTERESSE"
  19 B$(0)=" |ASSO D'INTERESSE "
  20 A$(0)="[CLEAR]              \♠| ¬\♠|
     ¬-♠ -¬/♠/♠¬♠_¬♠              "
  24 A$(4)="¬IANO D'♠MMORTAMENTO"
  29 U=12:Q=5
  31 P=6:BB=1:GG=1:O=4:L=2:K=GG:M=3
  32 O$="[HOME][17 DOWN]"
  48 QQ=6
  54 Z=4
  55 A$(0)="[CLEAR]"+A$(Z)
  60 U=4:A=Z:A2=A+2
  90 ON AGOTO 100,2000,300,400,500
  96 FOR PQ=LEN(A$(4)) TO 26:A$(4)=
     A$(4)+" ":NEXT:RETURN
 400 REM
 402 A$(1)=" _ATE COSTANTI"
 404 A$(2)=" ●UOTE COSTANTI DI CAPI
     TALE"
 406 A$(3)=" ¬NTERESSI ANTICIPATI (
     |EDESCO)"
 408 A$(4)=" -UE TASSI (♠MERICANO)"
 410 FOR Z=0 TO 4:PRINTA$(Z):PRINT:
     PRINT:NEXT
 411 GOSUB 11300
 412 QQ=5:GOSUB 9900:GOTO 4000
 700 PRINTA$(0):END
4000 N1$=" [DOWN]RATA D'AMMORTAMENT
     O"
4010 N2$="_ATA -OST"
4011 A1=Z:L$=A$(A1)
4020 N3$="●U. ¬NTER"
4030 N4$="●U. -APIT":IF Z=2 THEN N4
     $="_ATA COMP"
4040 N5$="-EB. ¬STI"
4050 N6$="-EB. RESI"
4055 PRINT"[CLEAR]♠MMORT.A"L$:PRINT
     "FRAZ"B$(BB)" ¬NT"B$(GG):IF Y=
     9 THEN RETURN
4057 IF O=1 AND Z<>2 THEN PRINT:PRI
     NT"_ATA "B$(BB);:INPUT RA:GOTO
      4072
4058 IF O=1 AND Z=2 THEN PRINT:PRIN
     T"●UOTA CAPITALE COSTANTE";:IN
     PUT RA:GOTO 4072
4066 PRINT:INPUT "¬RESTITO O XALORE
      ATTUALE";C
4068 IF O=2 AND Z<>2 THEN PRINT:PRI
     NT"_ATA "B$(BB);:INPUT RA:GOTO
      4083
4069 IF O=2 AND Z=2 THEN PRINT:PRIN
     T"●UOTA CAPITALE COSTANTE";:IN
     PUT RA:GOTO 4083
4072 PRINT"[DOWN]NUMERO DI "B$(BB)"
     [LEFT]ITA'";:INPUT T0
4076 IF O=3 AND Z=2 THEN PRINT"[DOW
     N]¬RIMA"B$(BB)"[LEFT]ITA' COMP
     LESSIVA";:INPUT UU
4077 IF O=3 AND Z=2 THEN RA=INT(C/T
     0+.51):UU=UU-RA:GOTO 4090
4078 IF O=3 AND Z<>2 THEN PRINT:PRI
     NT"_ATA "B$(BB);:INPUT RA:IF Z
     <>4 THEN 4086
4079 IF O=3 AND Z=4 THEN PRINT"●UOT
     A D'INTERESSE"B$(BB);:INPUT QI
     :GOTO 4086
4083 IF GG=1 THEN PRINT:PRINTA$(9);
     B$(GG);:INPUT I:GOTO 4085
4084 PRINT:PRINTA$(9);B$(BB);:INPUT
      I
4085 I=I/100:IF GG=1 THEN IK=I
4086 IF Z=3 AND O=3 THEN PRINT"[DOW
     N]1A ●UOTA ANTIC."B$(GG)" DI I
     NTERESSE":INPUT C5
4087 IF Z=4 AND O<>3 THEN PRINTA$(9
     );B$(GG):PRINT"DI COSTITUZIONE
      FONDO";:INPUT IA
4088 IF Z=4 AND O<>3 THEN IA=IA/100
4089 IF Z=4 AND O<>3 AND GG=1 THEN
     IC=IA
4090 IF P=7 THEN GOSUB 4980
4091 N7$=MID$(B$(BB),2,9):IF LEN(N7
     $)<9 THEN FOR N7=LEN(N7$) TO 8
     :N7$=" "+N7$:NEXTN7
4092 IF Z<>1 THEN IZ=I/(1-I):CZ=C*(
     1-I):ON OGOTO 4500,4510,4520,4
```

```
     530
4093 ON OGOTO 4095,4096,4097,4100
4095 GOSUB 8150:GOTO 4106
4096 GOSUB 8355:GOTO 4106
4097 GOSUB 8450:GOTO 4106
4100 GOSUB 8250
4106 R=C:GOSUB 8550:C$=R$
4107 A(1)=C:A(2)=T0:A(4)=RA:A(3)=I*
     100
4108 R=RA:GOSUB 8550:RA$=R$
4109 IF P=7 AND GG<>BB THEN A(3)=IK
     *100
4110 IF X=9 THEN 4113
4111 DIM CI(300),CK(300),DE(300),DR
     (300)
4112 DIM CI$(300),CK$(300),DE$(300)
     ,DR$(300)
4113 DR(0)=C:IF Z=3 THEN CI(0)=INT(
     C*I+.5)
4114 DR$(0)=C$:DE$(0)="          0":C
     K$(0)=DE$(0):CI$(0)=DE$(0)
4116 IF Z=3 THEN CZ=C*(1-I):IZ=I/(1
     -I):CI$(0)=STR$(CI(0))
4117 FOR QP=LEN(CI$(0))-1 TO 9:CI$(
     0)=" "+CI$(0):NEXT:CI$(0)=RIGH
     T$(CI$(0),9)
4118 DD=0:GOSUB 4175
4119 GOTO 4199
4120 DD=DD+1
4124 IF Z=3 THEN 4160
4130 ON ZGOSUB 8600,8601,8602,8603
4136 R=DE(DD):GOSUB 8550:DE$(DD)=R$
4138 IF Z=3 THEN 4140
4140 ON ZGOSUB 8610,8611,8612,8613
4146 R=DR(DD):GOSUB 8550:DR$(DD)=R$
4148 IF Z=3 THEN 4170
4149 IF Z=4 THEN 4160
4150 ON ZGOSUB 8620,8621,8622,8623
4156 R=CI(DD):GOSUB 8550:CI$(DD)=R$
4158 IF Z=3 THEN 4130
4159 IF Z=4 THEN 4170
4160 ON ZGOSUB 8630,8631,8632,8633
4166 R=CK(DD):GOSUB 8550:CK$(DD)=R$
4169 IF Z=3 OR Z=4 THEN 4150
4170 GOTO 4199
4175 Y=9:GOSUB 4055:A(1)=C:R=A(1):G
     OSUB 8550:C$(1)=R$
4176 A$(1)=" XALORE ATTUALE
     ":PRINT:PRINTA$(1);C$(1)
4177 A$(2)=" /UMERO DI RATE
     ":A(2)=T0
4178 A$(4)=" _ATA"+B$(BB):GOSUB 96:
     IF Z=2 THEN A$(4)=" ●UOTA COST
     ANTE DI CAPITALE"
4179 A$(3)=" |ASSO D'INTERESSE
     ":A(4)=RA
4180 IF P=6 THEN IK=I:IC=IA
4186 R$=LEFT$(STR$(A(2)),10):GOSUB
     8551:C$(2)=R$:PRINT:PRINT:PRIN
     TA$(2);C$(2)
4187 A(3)=I*100
4188 IF P=6 THEN GOSUB 8545:PRINT"[
     2 DOWN]"A$(3);C$(3):PRINT
4189 IF P=7 AND GG=BB THEN GOSUB 85
     45:PRINT"[2 DOWN]"A$(3)C$(3):G
     OSUB 8541:GOTO 4192
4190 IF P=7 THEN A(3)=IK*100:GOSUB
     8545:PRINT"[2 DOWN]"A$(3)C$(3)
     :GOSUB 8540
4192 IF Z=4 THEN 4200
4194 R=A(4):GOSUB 8550:C$(4)=R$:PRI
     NT:PRINTA$(4);C$(4)
4195 PRINT"[2 DOWN]───────────┬─────
     ───┬───────┬───────────"
4196 PRINTN3$"|"N4$"|"N5$"|"N6$
4197 PRINT"──────────┼──────────┼────
     ───┼───────────"
4198 PP=0:RETURN
4199 PRINT"[HOME][23 DOWN]";:GOTO 4
     300
4200 A$(5)=A$(4):A(5)=A(4)
4201 A$(4)=" |ASSO INTERESSE COST.F
     ONDO"
4205 QQ=6
4208 IF P=6 THEN A(4)=IA*100:GOSUB
     8549:PRINT"[DOWN]"A$(4);C$(4):
     PRINT
4209 IF P=7 AND GG=BB THEN A(4)=IA*
     100:GOSUB 8549:PRINT"[DOWN]"A$
     (4)C$(4):GOSUB 8547:GOTO 4212
4210 IF P=7 THEN A(4)=IC*100:GOSUB
     8549:PRINT"[DOWN]"A$(4)C$(4):G
     OSUB 8546
4212 R=A(5):GOSUB 8550:C$(5)=R$:PRI
     NT"[DOWN]"A$(5)C$(5)
4213 PRINT" ●UOTA RICOSTITUZ. CAPIT
```

```
    ALE"QC$
4214 PRINT" @UOTA INTERESSI
      "QI$
4217 N3$="¬NT _ONDO":N4$="_ONDO @MM
    "
4219 PRINT"[3 UP]":GOTO 4195
4300 PRINTB$(BB)"[LEFT]ITA'":PRINT"
    [UP]" TAB(LEN(B$(BB))+4)"      [
    4 LEFT]"DD
4305 IF Z=4 THEN PRINT"[HOME][20 DO
    WN]":GOTO 4315
4310 PRINTO$
4315 PRINTCI$(DD)"|"CK$(DD)"|"DE$(D
    D)"|"DR$(DD):IF A2=9 THEN RETU
    RN
4320 IF PP=0 AND DD=INT(T0) THEN GO
    SUB 5800
4330 IF PP=1 THEN GET WW$:IF WW$=""
     THEN 4330
4335 IF PP=1 THEN IF DD=INT(T0) THE
    N DD=-1
4340 IF PP=1 AND WW$="R" THEN  RUN
4341 IF PP=1 AND WW$="▓" THEN 700
4342 IF PP=1 AND WW$="S" THEN GOSUB
     5500
4343 IF PP=1 AND WW$="[DOWN]" THEN
    A1=Z:GOTO 15900
4344 IF PP=1 AND WW$<>" " THEN 4330
4345 IF PP=1 THEN DD=DD+1:GOTO 4199
4350 IF DD=INT(T0) THEN PP=1:GOTO 4
    330
4399 GOTO 4120
4500 IF Z=2 THEN C=RA*T0:GOTO 4106
4502 IF Z=3 THEN C=RA/(I/(1-(1-I)↑T
    0)):GOTO 4106
4504 IF Z=4 THEN C=RA/(I+1/((((1+IA)
    ↑T0-1)/IA)):GOSUB 4590:GOTO 41
    06
4510 IF Z=2 THEN T0=C/RA
4512 IF Z=3 THEN T1=1-CZ/(RA+.1)*IZ
    :T0=(LOG(1)-LOG(T1))/LOG(1+IZ)
4514 IF Z=4 THEN QI=C*I:QC=RA-QI+.1
    :T1=C/QC*IA+1
4515 IF Z=4 THEN T0=LOG(T1)/LOG(1+I
    A):GOSUB 4594
4519 GOTO 4106
4520 IF Z=2 THEN I=UU/C:IK=(1+I)↑K-
    1:GOTO 4106
4522 IF Z=3 THEN I=C5/C:IK=(1+I)↑K-
    1:GOTO 4106
4524 IF Z=4 THEN QC=RA-QI:I=QI/C:IK
    =(1+I)↑K-1:IZ=I:IW=IK
4525 IF Z=4 THEN QZ=RA:CT=C:RA=QC:G
    OSUB 8400
4526 RA=QZ:IA=I:IC=IK:I=IZ:IK=IW:GO
    SUB 4594:GOTO 4106
4530 IF Z=2 THEN RA=C/T0:GOTO 4106
4532 IF Z=3 THEN RA=C*(I/(1-(1-I)↑T
    0)):GOTO 4106
4534 IF Z=4 THEN RA=C*(I+(1/((((1+IA
    )↑T0-1)/IA))):GOSUB 4590:GOTO
    4106
4590 QI=C*I
4592 QC=C/((((1+IA)↑T0-1)/IA)
4594 R=QI:GOSUB 8550:QI$=R$
4595 R=QC:GOSUB 8550:QC$=R$
4598 RETURN
4980 K=BB:IF K=6 THEN K=12
4981 IF K=5 THEN K=6
4983 IF GG=BB THEN IK=(1+I)↑K-1:IC=
    (1+IA)↑K-1:RETURN
4984 IF O=3 THEN RETURN
4988 I=(1+I)↑(1/K)-1:IA=(1+IA)↑(1/K
    )-1
4989 RETURN
5500 REM
5502 OPEN 1,4,7
5504 CMD 1
5510 PRINTCHR$(14)A$(0)CHR$(15)L$
5511 PRINT"FRAZIONAMENTO"B$(BB)" TA
    SSO D'INTERESSE"B$(GG)
5515 FOR PQ=1 TO 2:PRINTA$(PQ)C$(PQ
    ):NEXT
5517 PRINTA$(3)C$(3):IF P=7 THEN GO
    SUB 8543
5522 IF Z=4 THEN 5532
5525 GOTO 5560
5532 PRINTA$(4)C$(4):IF P=7 THEN GO
    SUB 8544
5560 PRINT"┌─────────┬─────────┬─────
    ─────────────────────────────
    ────┐"
5565 IF BB=1 OR BB=6 OR BB=4 THEN N
    7$=LEFT$(N7$,8)+"."
5566 IF Z=4 THEN N5$="@UO.¬NTER":N6
    $="@UO._ICOS"
```

```
5567 IF Z=4 THEN PRINT"|"N7$"|"N5$"
     |"N6$"|"N2$"|"N3$"|"N4$"|":GOT
     O 5580
5570 PRINT"|"N7$"|"N2$"|"N3$"|"N4$"
     |"N5$"|"N6$"|"
5580 PRINT"├──────────┼──────────┼────
     ────┼──────────┼──────────┼────
     ──────┤"
5600 FOR DD=0 TO INT(T0):DD$=STR$(D
     D)
5605 FOR QP=LEN(DD$)+1 TO 9:DD$=" "
     +DD$:NEXTQP
5607 IF DD=0 THEN RC$="         0":Q
     X$="         0":QY$="         0"
     :GOTO 5610
5609 RC$=RA$:QX$=QI$:QY$=QC$
5610 IF Z=4 THEN PRINT"|"DD$"|"QX$"
     |"QY$"|"RC$"|"CI$(DD)"|"CK$(DD
     )"|":GOTO 5620
5615 PRINT"|"DD$"|"RC$"|"CI$(DD)"|"
     CK$(DD)"|"DE$(DD)"|"DR$(DD)"|"
5620 NEXTDD:DD=-1
5625 PRINT"└──────────┴──────────┴────
     ────┴──────────┴──────────┴────
     ──────┘"
5630 PRINT#1:CLOSE 1:OPEN 10,4,10:P
     RINT#10:CLOSE 10
5650 RETURN
5800 PRINTO$
5805 IF A=4 THEN 5815
5806 IF A2=9 AND UU=0 THEN 5812
5810 PRINT"[4 DOWN][RVS]           -_♥
     _=|┌ _=_,/ ♥=┐_\/|            [R
     VOFF]";:RETURN
5812 PRINT"[4 DOWN][RVS]           ♥┐♠
     -‾ = + 1    -_♥_ = _\/‾        [R
     VOFF]";:RETURN
5815 PRINT"[4 DOWN][RVS]       ♥┐♠-‾=+
     1 -_♥_=|┌ _=_,/ ♥=┐_\/|        [R
     VOFF]";:RETURN
8150 C=RA*(1-(1+I)↑-T0)/I:RETURN
8250 RA=C/((1-(1+I)↑-T0)/I):RETURN
8355 T1=1-C/RA*I:T0=(LOG(1)-LOG(T1)
     )/LOG(1+I):RETURN
8400 PRINTO$"[2 DOWN][RVS]   ┐♠ ♦ ╮
     ‾ / | ♠ | ‾      , /     ┐┌ '
     "
8401 IF A2=7 THEN I9=RA:SS=0:GOTO 8
     407
8402 I9=CT/RA:SS=0:GOTO 8407
8404 SS=SS-.00001:PRINTO$"[13 RIGHT
     ]"SS*100:GOTO 8428
8407 SS=SS+.0025:PRINTO$"      [5 LE
     FT]"SS*100
8410 IF L=1 THEN I2=SS
8412 IF A2=7 THEN S1=(C-EE*(1+SS)↑-
     T7)/(T8+((1-(1+SS)↑-T0)/SS)):G
     OTO 8416
8413 S1=(((1+SS)↑T0)-1)/SS*(1+I2)↑D
     F
8416 IF S1=I9 THEN 8425
8419 IF S1>I9 THEN 8404
8422 GOTO 8407
8425 I=SS:IK=(1+I)↑K-1:RETURN
8428 IF L=1 THEN I2=SS
8430 IF A2=7 THEN S1=(C-EE*(1+SS)↑-
     T7)/(T8+((1-(1+SS)↑-T0)/SS)):G
     OTO 8434
8431 S1=(((1+SS)↑T0)-1)/SS*(1+I2)↑D
     F
8434 IF S1=I9 THEN 8425
8437 IF S1<I9 THEN 8425
8440 GOTO 8404
8450 PRINTO$"[2 DOWN][RVS]   ┐♠ ♦ ╮
     ‾ / | ♠ | ‾     , /     ┐┌ '   ":
     I9=C/RA:SS=1:GOTO 8454
8452 SS=SS-.00001:PRINTO$"[13 RIGHT
     ]"SS*100:GOTO 8468
8453 SS=SS+.0025:PRINTO$;SS*100:GOT
     O 8478
8454 SS=SS-.01:PRINTO$;SS*100
8456 IF L=1 THEN I2=SS
8458 S1=(1-(1+SS)↑-T0)/SS*(1+I2)↑DF
8460 IF S1=I9 THEN 8466
8462 IF S1>I9 THEN 8453
8464 GOTO 8454
8466 I=SS:IK=(1+I)↑K-1:RETURN
8468 IF L=1 THEN I2=SS
8470 S1=(1-(1+SS)↑-T0)/SS*(1+I2)↑DF
8472 IF S1=I9 THEN 8466
8474 IF S1>I9 THEN 8466
8476 GOTO 8452
8478 IF L=1 THEN I2=SS
8480 S1=(1-(1+SS)↑-T0)/SS*(1+I2)↑DF
8482 IF S1=I9 THEN 8466
8484 IF S1<I9 THEN 8452
```

```
8486 GOTO 8453
8540 C$=LEFT$(A$(3),18)+LEFT$(B$(BB
     ),8)+" ":R$=STR$(I*100):GOSUB
     8553:GOTO 8542
8541 C$=LEFT$(A$(3),18)+LEFT$(B$(1)
     ,9)+" ":R$=STR$(IK*100):GOSUB
     8553
8542 C$(0)=R$
8543 PRINTC$;C$(0):RETURN
8544 PRINTQ$;C$(6):RETURN
8545 R$=STR$(A(3)):GOSUB 8553:C$(3)
     =R$:RETURN
8546 Q$=LEFT$(A$(4),18)+LEFT$(B$(BB
     ),8)+" ":R$=STR$(IA*100):GOSUB
      8553:GOTO 8548
8547 Q$=LEFT$(A$(4),18)+LEFT$(B$(1)
     ,9)+" ":R$=STR$(IC*100):GOSUB
     8553
8548 C$(6)=R$:GOTO 8544
8549 R$=STR$(A(4)):GOSUB 8553:C$(4)
     =R$:RETURN
8550 R$=STR$(INT(R+.5))
8551 FOR QP=LEN(R$)-1 TO 9:R$=" "+R
     $:NEXT:R$=RIGHT$(R$,9):RETURN
8552 R$=RIGHT$(R$,8)+"%":RETURN
8553 REM
8556 R$=LEFT$(R$,9):GOSUB 8551:GOTO
      8552
8600 DE(DD)=C*(((1+I)↑DD-1)/I)/(((1
     +I)↑T0-1)/I):RETURN
8601 DE(DD)=C/T0*DD:RETURN
8602 DE(DD)=DE(DD-1)+CK(DD):RETURN
8603 DE(DD)=0:RETURN
8610 DR(DD)=C*((1-(1+I)↑-(T0-DD))/I
     )/((1-(1+I)↑(-T0))/I):RETURN
8611 DR(DD)=C/T0*(T0-DD):RETURN
8612 DR(DD)=C-DE(DD):RETURN
8613 DR(DD)=C:RETURN
8620 CI(DD)=C*((1-(1+I)↑-(T0-DD+1))
     /I)/((1-(1+I)↑(-T0))/I)*I:RETU
     RN
8621 CI(DD)=C*I/T0*(T0-DD+1):RETURN
8622 CI(DD)=RA-CK(DD):RETURN
8623 CI(DD)=CK(DD-1)*IA:RETURN
8630 CK(DD)=C*(1+I)↑(DD-1)/(((1+I)↑
     T0-1)/I):RETURN
8631 CK(DD)=C/T0*(1+I*(T0-DD+1)):RE
     TURN
8632 CK(DD)=CZ*(1+IZ)↑(DD)/(((1+IZ)
     ↑T0-1)/IZ):RETURN
8633 CK(DD)=QC*(((1+IA)↑DD-1)/IA):R
     ETURN
9900 Z=0:Z$="[DOWN]":ZZ=0
9910 GOSUB 16650
9930 ZZ=ZZ+1:GOTO 9990
9950 ZZ=ZZ-1
9960 IF ZZ<1 THEN ZZ=QQ-1
9990 IF ZZ=>QQ THEN ZZ=1
10000 PRINT"[HOME]":FOR YY=1 TO ZZ:P
      RINT:PRINT:PRINT:NEXT
10001 PRINT"[UP][RVS]"A$(ZZ)
10002 FOR WW=1 TO U:GET WW$
10003 IF WW$="█" THEN 700
10005 IF WW$=CHR$(13) THEN Z=ZZ:RETU
      RN
10007 IF WW$="[UP]" THEN 10100
10008 IF WW$="[DOWN]" THEN 10100
10009 IF U=13 THEN 10090
10010 IF U=12 THEN 10080
10015 IF U=6 THEN 10090
10018 IF P<>6 THEN 10029
10029 IF BB<>1 THEN 10039
10030 IF WW$="S" THEN BB=2:GOSUB 110
      10:GOTO 10090
10031 IF WW$="Q" THEN BB=3:GOSUB 110
      10:GOTO 10090
10032 IF WW$="T" THEN BB=4:GOSUB 110
      10:GOTO 10090
10033 IF WW$="B" THEN BB=5:GOSUB 110
      10:GOTO 10090
10034 IF WW$="M" THEN BB=6:GOSUB 110
      10:GOTO 10090
10039 IF GG=BB THEN 10049
10040 IF WW$="F" THEN GG=BB:GOSUB 11
      100:GOTO 10100
10049 IF O<>4 THEN 10090
10051 IF U=5 THEN 10090
10055 IF WW$="C" THEN O=1:GOSUB 1120
      0:GOTO 10100
10060 IF WW$="N" THEN O=2:GOSUB 1120
      0:GOTO 10100
10070 IF WW$="I" THEN O=3:GOSUB 1120
      0:GOTO 10100
10080 IF WW$="[HOME]" OR WW$="█" OR
      WW$="[BIANCO]" OR WW$="█" THEN
       RETURN
```

```
10090 NEXT
10100 PRINT"[HOME]":FOR YY=1 TO ZZ:P
      RINT:PRINT:PRINT:NEXT
10101 PRINT"[UP][RVOFF]"A$(ZZ)
10102 FOR WW=1 TO U:GET WW$
10103 IF WW$="■" THEN 700
10105 IF WW$=CHR$(13) THEN Z=ZZ:RETU
      RN
10107 IF WW$="[UP]" THEN 9950
10108 IF WW$="[DOWN]" THEN 9930
10109 IF U=13 THEN 10190
10110 IF U=12 THEN 10180
10115 IF U=6 THEN 10190
10118 IF P<>6 THEN 10129
10129 IF BB<>1 THEN 10139
10130 IF WW$="S" THEN BB=2:GOSUB 110
      10:GOTO 10190
10131 IF WW$="Q" THEN BB=3:GOSUB 110
      10:GOTO 10190
10132 IF WW$="T" THEN BB=4:GOSUB 110
      10:GOTO 10190
10133 IF WW$="B" THEN BB=5:GOSUB 110
      10:GOTO 10190
10134 IF WW$="M" THEN BB=6:GOSUB 110
      10:GOTO 10190
10139 IF GG=BB THEN 10149
10140 IF WW$="F" THEN GG=BB:GOSUB 11
      100:GOTO 9930
10149 IF O<>4 THEN 10190
10151 IF U=5 THEN 10190
10155 IF WW$="C" THEN O=1:GOSUB 1120
      0:GOTO 9930
10160 IF WW$="N" THEN O=2:GOSUB 1120
      0:GOTO 9930
10170 IF WW$="I" THEN O=3:GOSUB 1120
      0:GOTO 9930
10180 IF WW$="[HOME]" OR WW$="■" OR
      WW$="[BIANCO]" OR WW$="■" THEN
       RETURN
10190 NEXT:GOTO 9930
11004 PRINTO$"[4 RIGHT][RVS]FRAZ.? ♥
       ● | | \              ":RETURN
11010 P=7
11012 PRINTO$"[4 RIGHT][RVS]FRAZIONA
      M."B$(BB):RETURN
11100 PRINTO$"[DOWN][4 RIGHT][RVS]TA
      SSO INT."B$(BB):RETURN
11200 PRINTO$
11204 IF O=1 THEN PRINT"[DOWN][4 RIG
      HT][RVS]RICERCA CAPIT. O PREST
      ITO ":RETURN
11206 IF O=2 THEN PRINT"[2 DOWN][4 R
      IGHT][RVS]RICERCA NUMERO DI RA
      TE    ":RETURN
11208 IF O=3 THEN PRINT"[3 DOWN][4 R
      IGHT][RVS]RICERCA TASSO INTERE
      SSE   ":RETURN
11300 GOSUB 11004
11310 PRINT"[4 RIGHT][RVS]F=TASSO IN
      T.FRAZ.         "
11320 PRINT"[4 RIGHT][RVS]C=RICERCA
      CAPITALE        "
11330 PRINT"[4 RIGHT][RVS]N=RICERCA
      /. RATE         "
11340 PRINT"[4 RIGHT][RVS]I=RICERCA
      TASSO INT.      "
11350 RETURN
12000 IF A2=3 OR A2=4 THEN GOSUB12400
12001 PRINT"[HOME]":FOR YY=1 TO ZZ:P
      RINT:PRINT:PRINT:NEXT
12015 PRINT"[UP]"A$(Z);:FOR QP=LEN(A
      $(Z)) TO 38:PRINT" ";:NEXT:PRI
      NT
12066 PRINT"[UP]"A$(Z);:INPUT A(Z):G
      OTO 12088
12088 ON A2GOTO 610,690
12089 RETURN
15900 U=13:GOSUB 9900:GOSUB 12000
15905 X=9
15910 ON ZGOTO 15930,15940,15950,159
      60,15970
15930 Z=A1:C=A(1):ON ZGOTO 4100,4530
      ,4532,4534
15940 Z=A1:T0=A(2):ON ZGOTO 4100,453
      0,4532,4534
15950 Z=A1:I=A(3)/100:O=4:IK=I:GOSUB
       4980:ON ZGOTO 4100,4530,4532,
      4534
15960 IF A1=4 THEN IA=A(4)/100:O=4:I
      C=IA:GOSUB 4980:Z=A1:GOTO 4534
15969 Z=A1:RA=A(4):ON ZGOTO 4095,450
      0,4502
15970 Z=A1:RA=A(5):GOTO 4504
16650 PRINTO$"[5 DOWN]     [RVS]
      _.//♥|┌┐ = ¬/‾        [RVOFF]
           ":RETURN
```

Un linguaggio per imparare

di **Maria Luigia Nitti - Donato Matturro**

Seconda parte

Continua il viaggio nel mondo della coccinella

Prima di affrontare il discorso su E.LI.ANA., ci sembra utile aprire una parentesi per chiarire gli scopi di questa rubrica. Anche se l'argomento centrale delle nostre trattazioni rimane il Logo, questo non significa che abbiamo deciso di trascurare tutte le altre possibilità didattiche offerte dal computer. Abbiamo aperto una parentesi, in questo articolo, relativa alla produzione Computer Assisted o Aided Instruction (CAI) e dal prossimo numero inseriremo recensioni di prodotti utili nell'insegnamento, proprio per porre l'attenzione sui vari campi dell'informatica didattica.

Intendiamo far luce sui materiali a disposizione dei docenti e sulle tecniche di insegnamento con l'aiuto dell'informatica per poter offrire una guida ragionata. In questo modo speriamo di ottenere un duplice risultato: costruire uno strumento di consultazione per chi già utilizza metodologie di insegnamento informatizzate ed insegnare le regole a quelli che, per così dire, giocano la prima volta.

Le variabili

Un concetto molto difficile per tutti i neofiti è quello di variabile. In termini tecnici esso è associato al concetto di nome e di locazione di memoria. Una variabile ha un nome preciso che risponde a precise regole sintattiche ed a questo nome corrispondono un indirizzo di memoria ed un contenuto suscettibile di modifiche.

Questa definizione può trovare facilmente posto in un manuale di informatica, ma non altrettanto tra i banchi scolastici. Sarà forse meglio non definire il concetto, ma farlo dedurre direttamente mediante la pratica di utilizzo.

In E.LI.ANA. tutte le volte che vogliamo associare un valore suscettibile di modifiche ad un nome, dobbiamo seguire questa sintassi:

```
VARIABILE N=10
```

L'istruzione VARIABILE corrisponde all'istruzione LET del BASIC, mantendendone, purtroppo, più o meno le stesse caratteristiche nei parametri. Infatti le variabili devono avere nomi di una sola lettera, privandoci quindi delle potenzialità offerte da nomi significativi; inoltre, rispetto al BASIC, si riduce il range dei nomi al numero delle lettere dell'alfabeto moltiplicato per tre. Tre sono infatti i tipi di variabili utilizzabili:

- intere (es. A%)
- reali (es. A)
- stringa (es. A$)

Dopo il segno di uguaglianza può comparire qualunque espressione numerica, così come nell'istruzione LET:

```
VARIABILE A = A+1
VARIABILE C% = (3+A)*INT(K)
VARIABILE B$ = "CASA"
```

Proponiamo qui di seguito alcuni esempi propedeutici all'uso delle variabili; si può far intuire immediatamente la potenzialità di questa prerogativa, comune a tutti i linguaggi, sfruttando ad esempio la possibilità di variare la velocità di movimento della coccinella.

Metronomo elettronico

Questo primo esempio di facile stesura produce un movimento ritmico della coccinella che, unito al ticchettio indicante l'esecuzione dell'istruzione, simula l'andamento di un metronomo.

```
100 ALBUM
110 CESTINO
120 VOLA
130 VARIABILE V=200
140 VELOCITA' V
150 VARIABILE N=30
160 SOTTOPROGRAMMA 400;N
170 FINE
400 AVANTI 10
410 INDIETRO 10
420 TORNA
```

Modificando il valore di V nella riga 130 si cambia l'andamento ritmico; mutando il valore di N nella riga 150 si stabilisce il numero di battimenti.

Per complicare le cose, abbiamo pensato di stendere una procedura che, con il sistema del metronomo, produce un andamento oscillatorio variabile. La coccinella da una velocità minima viene portata gradatamente alla velocità massima e viceversa. La procedura 400 del seguente programma è infatti la stessa del programma Metronomo.

```
100 ALBUM
110 CESTINO
120 VOLA
130 VELOCITA' 1
140 VARIABILE V=1
150 SOTTOPROGRAMMA 200;5
160 SOTTOPROGRAMMA 300;5
170 FINE
200 SOTTOPROGRAMMA 400;2
210 VARIABILE V=V+50
200 VELOCITA' V
230 TORNA
300 SOTTOPROGRAMMA 400;2
310 VARIABILE V=V-50
320 VELOCITA' V
330 TORNA
400 AVANTI 10
410 INDIETRO 10
420 TORNA
```

Le righe 130 e 140 inizializzano ad 1 rispettivamente la velocità e la variabile V che rappresenta il valore da assegnare alla velocità stessa; segue la chiamata del sottoprogramma 200, che provvede alla produzione di due oscillazioni della coccinella ed all'incremento della velocità (righe 210-220). Essendo quest'ultimo richiamato per 5 volte, aumenterà il tempo di movimento da un minimo di 1 ad un massimo di 251: l'incremento di V è infatti fissato a 50.

La chiamata del sottoprogramma 300, infine, esegue, come si può rilevare, lo stesso lavoro secondo un andamento inverso, infatti nella riga 310 la variabile V viene decrementata da 250 a 1.

Quadretti di quadrati

Si può studiare l'uso di variabili per la realizzazione di immagini grafiche di più complessa geometria, per esempio una serie di quadrati concentrici.

Per realizzare un disegno di questo tipo, è necessario indirizzare i ragazzi su un terreno di scoperta guidandoli nella ricerca di un metodo operativo. Si possono costruire, infatti, quadrati concentrici mediante l'adozione di criteri molto semplici: la distanza tra un quadrato ed il successivo è la metà della differenza tra i loro lati.

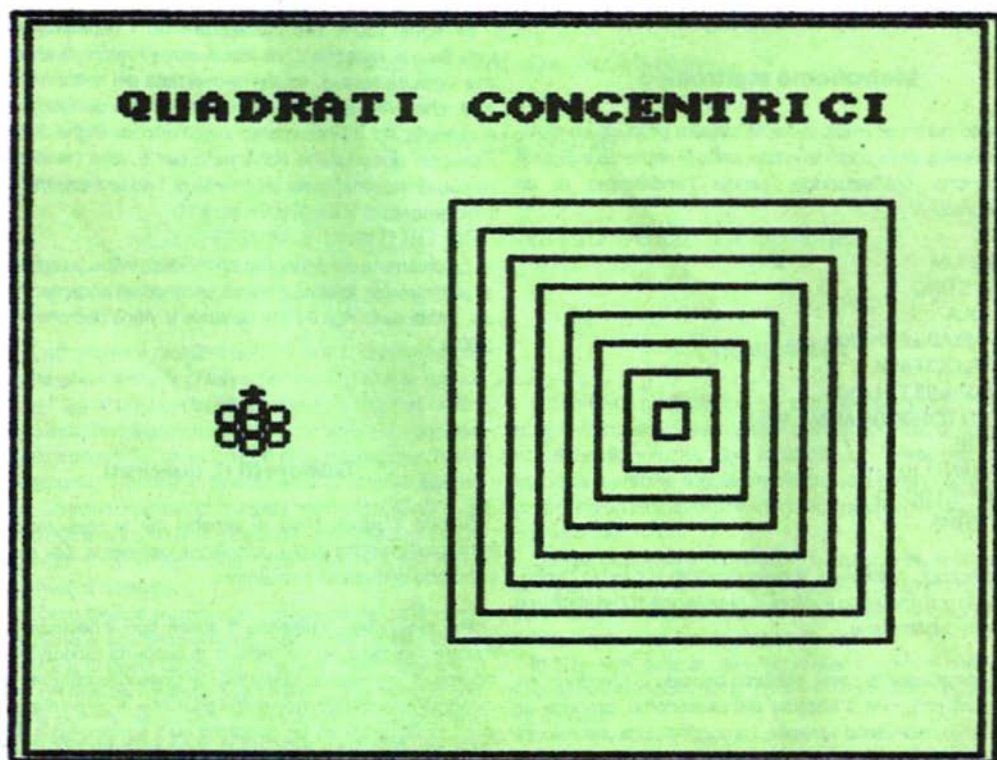
Da questo punto possono prendere il via esplorazioni di un territorio conoscitivo più ampio dove, secondo criteri diversi, si possono ottenere quadrati ed altre figure geometriche legate tra loro da condizioni scoperte e sperimentate nella pratica prima di essere tradotte in definizione teorica.

Quadrati concentrici

In questa procedura, oltre alle solite istruzioni ALBUM, CESTINO, MATITA, troviamo nella riga 130 l'assegnazione del valore iniziale per il lato L = 10; di seguito P = 4 indica la distanza (passo) tra un quadrato ed il successivo.

La riga 150 esegue 10 volte il sottoprogramma 200. La struttura di questa procedura sfrutta a sua volta un sottoprogramma per la costruzione del quadrato (righe da 300 a 320), poi sposta la coccinella senza lasciare traccia (210 VOLA) in modo da posizionarla nel punto in cui dovrà partire il disegno del nuovo quadrato (righe da 220 a 250).

Infine calcola il valore del nuovo lato (proprio qui risulta la necessità dell'uso di variabili!) sommando a questo il doppio del passo ed ottenendo così la concentricità (riga 260).

```
100 ALBUM
110 CESTINO
120 MATITA
130 VARIABILE L = 10
140 VARIABILE P = 5
150 SOTTOPROGRAMMA 200:10
160 FINE
200 SOTTOPROGRAMMA 300:4
210 VOLA
220 AVANTI P
230 SINISTRA 90
240 AVANTI P
250 DESTRA 90
260 MATITA
270 VARIABILE L = L+2*P
280 TORNA
300 DESTRA 90
310 AVANTI L
320 TORNA
```

Linea diretta con i lettori

In queste prime fasi di analisi di E.LI.ANA. ci siamo preoccupati di esaminare procedure semplici e di immediato riscontro analogico per meglio procedere alla esemplificazione dei comandi e delle possibilità offerte dal linguaggio. La nostra idea rimane comunque quella di offrire spunti didattici per l'insegnamento in genere e non solo dell'informatica. Affronteremo in seguito procedure più complesse, magari legate alla didattica di materie specifiche, senza tralasciare le potenzialità di strutture semplici come "Bosco elettronico", utilissime nella costruzione di storie figurate.

Saremo lieti di cogliere suggerimenti riguardo i temi da affrontare, nonchè di rispondere a eventuali domande.

A questo proposito potete scriverci indirizzando a:

Maria Luigia Nitti e Donato Matturro
c/o Redazione Commodore
Viale Famagosta, 75 - 20142 Milano

Non è tutto CAI quello che luccica

Se riguardiamo l'elenco di strumenti per l'informatica didattica, da noi proposto nell'apertura di questa rubrica (Commodore Luglio/agosto 85), troviamo la voce "istruzione assistita dal calcolatore" o meglio "software CAI".

Nell'impossibilità di esaurire la materia in pochi paragrafi, abbiamo pensato di introdurre semplicemente l'argomento delegando una trattazione più approfondita all'analisi dei prodotti esistenti in fase di recensione e di prossima pubblicazione.

I termini Computer Assisted o Aided Instruction, istruzione assistita da calcolatore insomma, non necessitano spiegazioni di significato; in realtà dietro la sigla CAI si nasconde un mondo molto complesso.

Di programmi dedicati all'autoapprendimento di temi specifici, primi fra tutti quelli relativi all'informatica stessa, è pieno il catalogo recentemente redatto dall'Aica. (Associazione italiana per il calcolo automatico). Tale catalogo, tra l'altro, si riferisce esclusivamente alla produzione italiana. Un'analisi quantitativa, dunque, lascerebbe supporre, su un piano, un'inflazione di produzione CAI nazionale, su un altro un suo pieno sviluppo. In effetti il mercato è saturo di prodotti ed in questo senso l'analisi di cui sopra trova riscontro, ma proprio in questo riscontro si fondano le maggiori preoccupazioni degli addetti ai lavori.

Un programma che insegna una qualsisi materia può paragonarsi, almeno sul piano dei contenuti, ad un libro; se questo libro viene scritto da autori orientati alla quantità di pubblicazioni e non alla qualità delle stesse potrebbe essere paragonato a sua volta ad un vino di gusto sgradevole. Un software CAI deve essere un prodotto a "Denominazione d'origine"; quando assume tali caratteristiche nasce dalla collaborazione di esperti della materia a cui si riferisce, di psicologi e pedagogisti e, solo in ultima analisi, di abili programmatori. Purtroppo non esiste un consorzio di tutela, quindi la valutazione è affidata all'utente. Il contenuto, inoltre, pur essendo fondamentale, non è l'unico ingrediente: a differenza di un libro, qui concorrono criteri di interattività, di facilità d'uso, etc...

Un buon autoapprendimento si può realizzare solo adottando criteri di interazione con il fruitore, altrimenti si rischia di costruire un mero "voltapagine elettronico". Se iniziamo ad eliminare questi ultimi dall'elenco, avremo una prima, sensibile diminuzione di prodotto.

Un altro "taglio" deve essere operato in termini di specificità; una occhiata più analitica all'elenco, ci dà la misura della quantità di moduli orientati all'insegnamento dell'informatica e della logica. Forse è più facile estrarre quelli che non rientrano in queste materie.

Quello che ci resta è quanto basta, forse più, per smentire l'apparente situazione di "pieno sviluppo". Non è tutto CAI quello che luccica, quindi; basti pensare che il rapporto in ore tra tempo di produzione e tempo di fruizione di un software di autoapprendimento "Doc" è stato stimato nell'ordine di uno a 500/1000.

In definitiva, nel campo del CAI italiano c'è molto da fare; esistono però sul mercato strumenti atti a facilitarne la produzione. Sistemi autore e Linguaggi autpre saranno prossimamente argomento della nostra rubrica; per mezzo loro anche, e soprattutto chi non conosce la programmazione, può produrre moduli di autoapprendimento.

SISTEMA ACQUISIZIONE DATI CON COMMODORE 64

di **Augusto Canino**

I2SIP

L'interfaccia descritta trasforma il C.64 in un sistema di acquisizione dati.

Il C 64 è un computer molto versatile e la comunicazione verso il mondo esterno è resa possibile dalla USER PORT (porta d'utente), interamente programmabile in BASIC. E' collegata ad uno dei due C.I. COA 6526, esattamente al CIA 2 mappato in memoria dalla locazione DD00 (HEX)56576 (Dec.) alla locazione DDFF (Hex)56831 (Dec.).

Le funzioni svolte da tale C.I. sono le seguenti:

a/ 16 linee di trasmissione I/O programmabili separatamente;
b/ Handschacking a 8 0 16 bit;
c/ 2 timer a 16 bit;
d/ orologio a 24 ore;
e/ registro a scorrimento, per I/O seriale.

Per il nostro scopo verrà utilizzata solo la funzione di I/O a 8 bit.

Le otto linee di I/O sono fiscamente collegate alla porta d'utente come segue:

A =	GND	H =	PB4
B =	FLAG	J =	PB5
C =	PB0	K =	PB6
D =	PB1	L =	PB7
E =	PB2	M =	PA2
F =	PB3	N =	GND

Le due linee di Handschacking Flag e Pao, nel nostro caso, non verranno utilizzate.

La porta I/O è allocata alla locazione DD01 (Hex) 56577 (Dec.). Viene controllata dal registro DDR (registro direzione dati) allocato alla locazione DD03 (Hex) 56579 (Dec.). che stabilisce se un dato bit della porta I/O deve essere impostato come ingresso o come uscita.

Esempio:

d7 d6 d5 d4 d3 d2 d1 d0
Bit DOR 1 1 1 0 0 0 1 1
Porta I/O O O I I I O O
(O=Output; I=Input)

Quindi i bit 0, 1, 5, 6, 7 della porta I/O saranno impostati come uscite, i bit 2, 3, 4 come ingressi.

Per comunicare al computer quanto sopra, dobbiamo scrivere:
POKE56579,227.

Possiamo ora descrivere l'interfaccia vera e propria.

In figura 1 è illustrato lo schema elettrico.

Le caratteristiche sono le seguenti:

PRECISIONE = +/- 0,005%
Z INGRESSO = > 1000 Mohm
FONDO SCALA = 1399

Facendo riferimento alla figura 1, si può notare che la configurazione circuitale è molto semplice; infatti tutte le funzioni di conversione analogico digitale sono svolte da U1 che è un C.I. Motorola MC14433.

La tecnica di conversione utilizzata da questo integrato è quella a doppia rampa con correzione di zero e polarità automatica.

Per chi volesse approfondire l'argomento si rimanda alle note applicative della Motorola.

L'integrato U2 svolge le funzioni di convertitore CC/CC. Serve per generare una tensione di riferimento, molto stabile, di 2000 mV. Tale tensione deve essere tarata tramite P1 misurando sul piedino 2 di U1.

Questa è l'unica taratura da effettuare e la precisione di tutto il sistema dipende appunto da essa.

Tutta la scheda è alimentata a +5V. Tale tensione viene prelevata dalla porta d'utente.

L'assorbimento è pressochè trascurabile, molto al disotto del limite stabilito.

Dal punto di vista hardware non c'è altro da dire. Il prototipo è stato realizzato su scheda filata ed il tutto non ha dato problemi di sorta.

Il programma

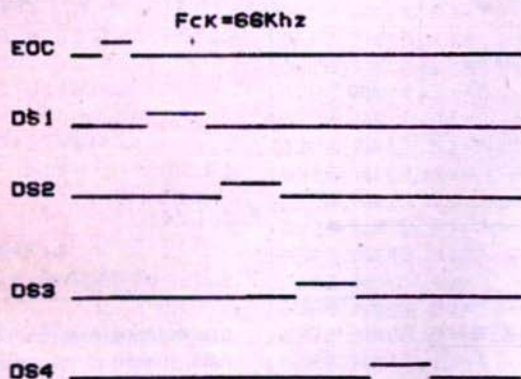
Ora veniamo al programma.

E' scritto in linguaggio assembler per la gestione della misura ed in BASIC per la visualizzazione.

L'utilizzo dell'assembler è indispensabile per il fatto che i dati in uscita dal convertitore vengono presentati secondo una certa logica e per un tempo brevissimo, sull'ordine del millesimo di secondo, per cui pensare di catturare tali dati in BASIC è impensabile.

Per capire meglio tale concetto vediamo come vengono presentati i dati dal convertitore.

EOC=FINE CONVERSIONE
DS1=SELEZIONE DIGIT 1
DS2=SELEZIONE DIGIT 2
DS3=SELEZIONE DIGIT 3
DS4=SELEZIONE DIGIT 4
Q0,Q1,Q2,Q3=DATI BCD

Fig. 1

Quando DS1 è alto (per circa 271 microS) sui pins Q0,Q1,Q2,Q3, si presenta il dato in codice BCD che, opportunamente codificato, informa sulla polarità, fuori scala, e sul digit più significativo le migliaia.

Si aspetta che vada alto DS2 e si acquisisce, sempre su Q0,Q1,Q2,Q3, il secondo digit: le centinaia.

Lo stesso principio vale per DS2 e DS1 rispettivamente per le decine e le unità. Per la frequenza di clock utilizzata, di circa 66 Khz,DS1,DS2,DS3,DS4, rimangono alti per circa 271 microsecondi ed è appunto questo il tempo in cui bisogna acquisire il dato. Ecco perchè è indispensabile l'utilizzo dell'assembler.

Il programma assembler decodifica DS1-DS4 e sistema il dato, in BCD, in quattro locazioni di memoria.

Sarà quindi il programma BASIC, con calma, a prendere i dati, interpretarli e visualizzarli.

Il programma è molto semplice e vuole essere solo un esempio di come trattare i dati forniti dalla routine in assembler.

Applicazioni

Ora andiamo ad esaminare le possibili applicazioni di tale scheda.

Ovviamente un fondo scala di 1,999 V è molto limitativo, soprattutto per le applicazioni.

Si può rimediare a ciò un opportuno partitore di tensione come in figura 2.

La precisione della misura è legata strettamente al valore del partitore, è quindi assolutamente sconsigliabile variare i valori.

Se non riuscite a trovarli (non sono valori commerciali) rimangono due soluzioni.

La prima è quella di comprare un modulo già fatto per tale scopo.

La seconda consiste nell'operare con delle resistenze in parallelo fino a raggiungere il valore stabilito.

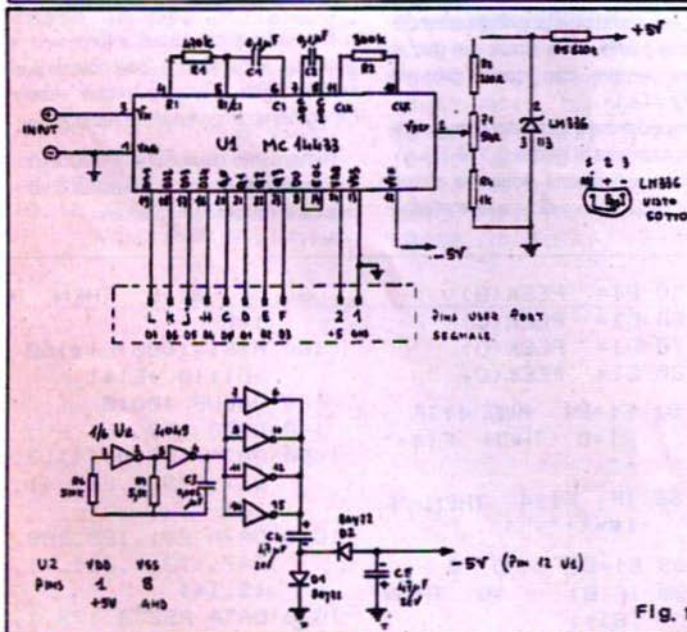
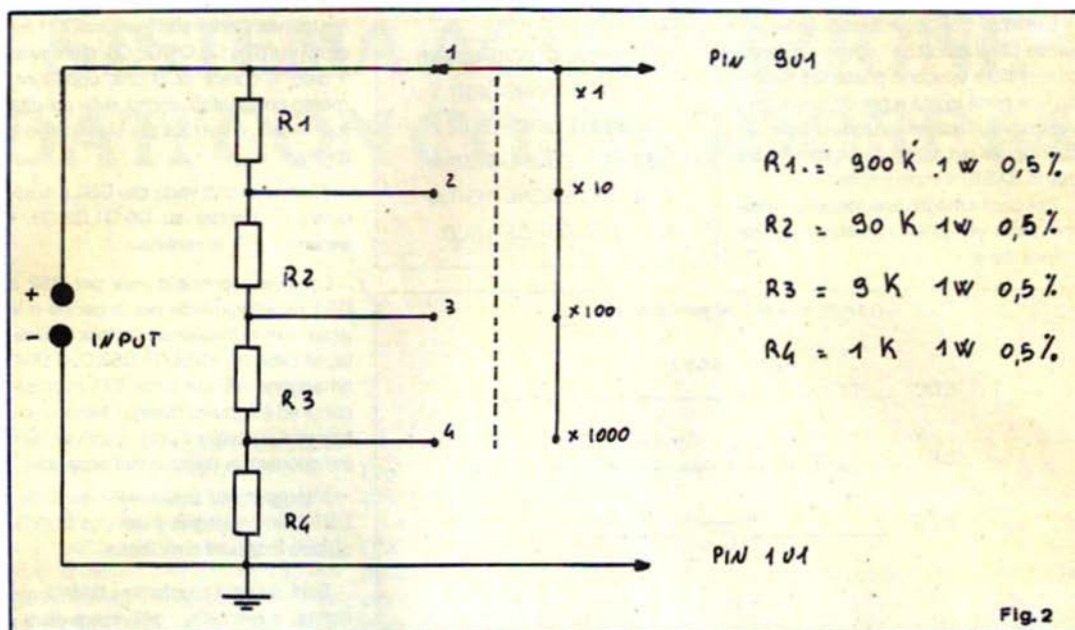



Fig. 2

E' possibile utilizzare delle resistenze a strato metallico per una maggiore stabilità.

Quindi, con l'aggiunta alla nostra scheda di quattro resistenze ad un commutatore, potremo portare il fondo scala fino a 2000 Volt.

Avremo:

con C1 in posizione 1 f.s. = 1,999 V
con C1 in posizione 2 f.s. = 19,99 V
con C1 in posizione 3 f.s. = 199,9 V
con C1 in posizione 4 f.s. = 19999 V

ATTENZIONE

Poichè non sono stati previsti circuiti di protezione per V (per motivi di semplicità) è opportuno prestare molta attenzione sulla scelta della scala: nel dubbio partite sempre con quella più alta (1,999 V f.s.).

L'impedenza d'ingresso con il partitore si abbassa al valore di 1 M. Ω.

Altra applicazione potrebbe assere quella della misura di tensione alternativa, corrente continua, corrente alternata, misura di resistenze, misura di temperatura di pressione ecc. I soli limiti sono dettati dalla fantasia.

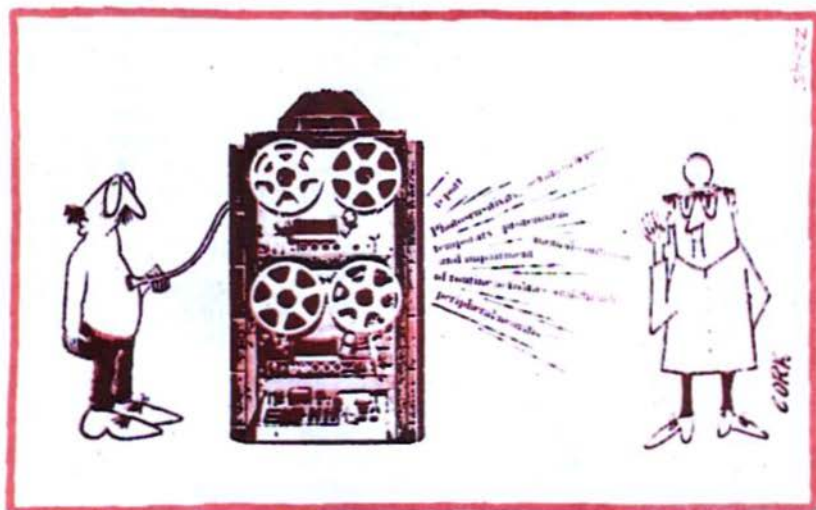
Comunque chi fosse interessato a qualche applicazione particolare può scrivere alla rivista: potrebbe essere l'argomento di un futuro articolo.

Rimaniamo comunque a disposizione, tramite la rivista, a qualsiasi chiarimento si rendesse necessario.

```
5 Z=49152:GOSUB 10000:  REM Z RILOCABILE
10 Y=0:FOR T=Z TO Z+73:READ W:POKE T,W
15 Y=Y+W:NEXT:IF Y<>8872 THEN PRINT "ERRORE NEI DATA":END
20 B=1020:C=1021:D=1022:E=1023
40 SYS Z
50 B1= PEEK(B)
60 C1= PEEK(C)
70 D1= PEEK(D)
80 E1= PEEK(E)
81 F1=B1 AND 4:IF F1=0 THEN F1$="-"
82 IF F1=4 THEN F1$=" "
85 B1=B1 AND 8
90 IF B1 =0 THEN B1=1
95 IF B1=8 THEN B1=0
100 A=B1*1000+C1*100+D1*10 +E1*1
120 GOSUB 10010
140 GOTO 40
1000 DATA 169,0,141,3,221,173,1,221,41,128
1010 DATA 201,128,208,247,173,1,221,41,15,141
1020 DATA 252,3,173,1,
```

```
       221,41,64,201,64,
       208
 1030 DATA 247,173,1,22
       1,41,15,141,253,3
       ,173
 1040 DATA 1,221,41,32,
       201,32,208,247,17
       3
 1050 DATA 1,221,41,15,
       141,254,3,173,1,2
       21
 1060 DATA 41,16,201,16
       ,208,247,173,1,22
       1,41
 1070 DATA 15,141,255,3
       ,96
10000 GOTO 10140
10010 PRINT"[CLEAR]":
10020 N$=STR$(A)
10030 IF F1$<>"+" OR F1
       $<>"-" THEN F1$="
       +"
10035 S$=F1$
10040 N1=VAL(LEFT$(N$,2
       ))
10050 N2=VAL(MID$(N$,3,
       1))
10060 N3=VAL(MID$(N$,4,
       1))
10070 IF S$="+" THEN E=
       1
10080 IF S$="-" THEN E=
       2
10090 PRINT"[HOME][UP]"
       ;
10100 FOR I=1 TO 8
10110 :PRINT TAB(10)S$(
       E,I);N$(N1,I);N$(
       N2,I);N$(N3,I)
10120 NEXTI:RETURN
10140 N$(0,1)="      "
10150 N$(0,2)="      "
10160 N$(0,3)="      "
10170 N$(0,4)="      "
10180 N$(0,5)="      "
10190 N$(0,6)="      "
10200 N$(1,1)="      "
10210 N$(1,2)="      "
10220 N$(1,3)="      "
10230 N$(1,4)="      "
10240 N$(1,5)="      "
10250 N$(1,6)="      "
10260 N$(2,1)="      "
10270 N$(2,2)="      "
10280 N$(2,3)="      "
10290 N$(2,4)="      "
10300 N$(2,5)="      "
10310 N$(2,6)="      "
10320 N$(3,1)="      "
10330 N$(3,2)="      "
10340 N$(3,3)="      "
10350 N$(3,4)="      "
10360 N$(3,5)="      "
10370 N$(3,6)="      "
10380 N$(4,1)="      "
10390 N$(4,2)="      "
10400 N$(4,3)="      "
10410 N$(4,4)="      "
10420 N$(4,5)="      "
10430 N$(4,6)="      "
10440 N$(5,1)="      "
10450 N$(5,2)="      "
10460 N$(5,3)="      "
10470 N$(5,4)="      "
10480 N$(5,5)="      "
10490 N$(5,6)="      "
10500 N$(6,1)="      "
10510 N$(6,2)="      "
10520 N$(6,3)="      "
10530 N$(6,4)="      "
10540 N$(6,5)="      "
10550 N$(6,6)="      "
10560 N$(7,1)="      "
10570 N$(7,2)="      "
10580 N$(7,3)="      "
10590 N$(7,4)="      "
10600 N$(7,5)="      "
10610 N$(7,6)="      "
10620 N$(8,1)="      "
10630 N$(8,2)="      "
10640 N$(8,3)="      "
10650 N$(8,4)="      "
10660 N$(8,5)="      "
10670 N$(8,6)="      "
10680 N$(9,1)="      "
10690 N$(9,2)="      "
10700 N$(9,3)="      "
10710 N$(9,4)="      "
10720 N$(9,5)="      "
10730 N$(9,6)="      "
10740 S$(1,1)="      "
10750 S$(1,2)="      "
10760 S$(1,3)="      "
10770 S$(1,4)="      "
10780 S$(1,5)="      "
10790 S$(1,6)="      "
10800 S$(2,1)="      "
10810 S$(2,2)="      "
10820 S$(2,3)="      "
10830 S$(2,4)="      "
10840 S$(2,5)="      "
10850 S$(2,6)="      "
10860 RETURN
```

OPERAZIONI SULLE POTENZE E SUI RADICALI

di **Mauro Massetti**

Uno degli argomenti di maggiore interesse nell'algebra sono le operazioni sulle potenze e sui radicali; questi ultimi sono riconducibili nella stragrande maggioranza dei casi alle potenze stesse. La padronanza di queste operazioni risulta di grande importanza per compiere i primi passi successivi nel mondo matematico e rappresenta il primo vero scoglio nella comprensione di questa scienza.
Si è ritenuto quindi utile affrontare questo argomento strutturando il programma da un punto di vista didattico al fine di agevolare, a chi non ha molta dimistichezza con questi problemi, la comprensione e l'apprendimento pratico degli algoritmi utilizzati per "manipolare" questi "strumenti matematici". Per poter effettuare i calcoli utilizzando questi "enti" è necessario però conoscere i teoremi più importanti che governano questo argomento.
Per questo motivo i teoremi sono riportati nell'articolo corredati di spiegazione ed esempi, per cercare di fugare dubbi che molto spesso sorgono per i non addetti ai lavori quando si affrontano problematiche matematiche.

Potenza di un numero

Se si considerano: un numero reale A (detto base) e un numero intero n maggiore di 1 (detto esponente), si dice potenza di A secondo l'esponente n il prodotto di n fattori uguali ad A e la sua rappresentazione simbolica è:

A^n oppure A↑n

Tutto ciò significa che se ad esempio, si considera la potenza 2↑3 il risultato di questa operazione è 8 poiché si moltiplica la base 2 per sé stessa tante volte quanto indicato dall'esponente, nel nostro caso 3, e cioè:

2↑3 = 2*2*2 = 8

Di conseguenza sono di immediata comprensione le seguenti regole:

A↑n*A↑m = A↑(n+m);
A↑n/A↑m = A↑(n-m)
infatti sarà:
A↑n*A↑m = A (moltiplicato n volte) *

A (moltiplicato m volte) = $A\uparrow(n+m)$:
ad esempio:
$A\uparrow2*A\uparrow3 =$
$(A*A) * (A*A*A) =$
$A*A*A*A*A = A\uparrow(2+3) =$
$A\uparrow5$
e inoltre $A\uparrow n/A\uparrow m$ = A (moltiplicato n volte) /A (moltiplicato m volte) = $A\uparrow(n-m)$:
ad esempio:
$A\uparrow3/A\uparrow2=$
$(A*A*A) / (A*A) =$
$A*A*A/A*A =$
$A\uparrow(3-2) = A\uparrow1 = A$

Alla definizione precedente si devono aggiungere due asserti (affermazioni che non si dimostrano) che sono:

$A\uparrow1 = A$ e $A\uparrow0 = 1$

Questo afferma, come tutti sanno, che un numero elevato all'unità è uguale a sé stesso, mentre qualunque numero elevato a zero è uguale a 1.
Per esempio:

$2\uparrow1 = 2$ mentre $100000\uparrow0 = 1$

Continuiamo ad esaminare le potenze: se n è un intero positivo e A è diverso da zero si ottiene la seguente espressione:

$A\uparrow(-n) = 1/(A\uparrow n)$

Commentiamo un attimo questa relazione che può forse suscitare delle contraddizioni. Bisogna osservare infatti che il segno "-" che compare all'esponente del membro di sinistra non va inteso in senso algebrico, in quanto non rende negativo il numero n che è stato posto positivo, ma indica che l'esponenziale assume la forma del membro di destra cioè $1/A\uparrow n$. Vediamo di chiarire meglio tutto questo mediante un esempio numerico:

$2\uparrow(-2) = 1/(2\uparrow2) = 1/4$
infatti sarà ad esempio:
$2\uparrow2/2\uparrow4 = 2\uparrow(-2)$
ma $2\uparrow2 = 4$ e $2\uparrow4 = 16$
e dunque sarà:
$1/4 = 4/16 = 2\uparrow2*2\uparrow(-4) =$
$2\uparrow(2-4) = 2\uparrow(-2) = 1/2\uparrow2 =$
$1/4$

Come si vede quindi l'esponente negativo trasforma la potenza nel suo reciproco.
Facciamo ora il passo successivo considerando due potenze di base A e B ed esaminando come le possibili relazioni che intercorrono fra le basi portano ad analoghe strutture per le potenze stesse. Infatti, se A e B sono due numeri reali positivi per cui sussistono le seguenti relazioni:

$A=B$ oppure $A<B$ oppure $A>B$

si ricava che per le potenze $A\uparrow n$ e $B\uparrow n$ con intero positivo è rispettivamente:

1) $A\uparrow n = B\uparrow n$ oppure
$A\uparrow n < B\uparrow n$ oppure
$A\uparrow n > B\uparrow n$

mentre se n è preceduto dal segno "-" si ottiene:

2) $A\uparrow(-n) = B\uparrow(-n)$ oppure
$A\uparrow(-n) > B\uparrow(-n)$ oppure
$A\uparrow(-n) < B\uparrow(-n)$

per meglio chiarire quanto detto con l'enunciato precedente facciamo ora quanche esempio numerico:

se $A=2$, $B=2$ e $n=2$
$2\uparrow2 = 2\uparrow2$
se $A=2$, $2\uparrow2$
$2\uparrow2 < 3\uparrow2$
se $A=3$, $B=2$ e $n=2$
$3\uparrow2 > 2\uparrow2$
se $A=2$, $B=2$ e $n=-2$
$2\uparrow(-2) = 2\uparrow(-2)$
se $A=2$, $B=3$ e $n=-2$
$2\uparrow(-2), > 3\uparrow(-2)$
se $A=3$, $B=2$ e $n=-2$
$3\uparrow(-2) < 2\uparrow(-2)$

Per dimostrare questo è sufficiente scrivere n volte le relazioni date e quindi sommare membro a membro; è inoltre dimostrabile la veridicità della proposizione inversa.
Si può quindi affermare che le potenze intere positive di un numero reale maggiore di uno crescono col crescere dell'esponente, mentre di un numero reale minore di uno decrescono col crescere dell'esponente.
La validità delle relazioni enunciate permette di dedurne delle ulteriori che sono espresse qui di seguito:

se $A=1$ $A\uparrow n = 1$
$A<1$ $A\uparrow n < 1$
$A>1$ $A\uparrow n > 1$
Esempio:
se $A=1$; $n=2$ $1\uparrow2 = 1$
$A=.5$; $n=2$ $.5\uparrow2 < 1\uparrow2$
$A=2$; $n=2$ $2\uparrow2 > 1\uparrow2$

per $A>$: $A\uparrow(m-n)>1$; $A\uparrow m>A\uparrow n$;
$A<1$: $A\uparrow(m-n) <1$; $A\uparrow m<A\uparrow n$;

Radicali

Si può agevolmente dimostrare che: dato un numero reale positivo A= (A1,..., Am) ed un numero positivo n, esiste uno ed uno sol numero reale positivo X per cui risulta verificata la condizione:

$X\uparrow n=A$

e questo significa che la potenza n-esima di X è uguale al numero dato A.
Praticamente il radicale può essere visto come l'operazione inversa della potenza. Infatti per dimostrare quanto asserito precedentemente si consideri, in una classe C1, tutti i numeri razionali positivi le cui potenze n-esime siano minori o uguali ad A e in una classe C2, tutti i numeri razionali positivi le cui potenze n-esime siano maggiori di A.
Le classi C1 e C2 determinano una sezione del campo razionale positivo in quanto contengono nel loro complesso tutti i numeri razionali e inoltre ogni numero contenuto in C1 risulta essere palesemente minore di ogni numero contenuto in C2. Le classi C1, C2 definiscono quindi uno ed un sol numero reale positivo X.
Proviamo ora a dimostrare quanto asserito: se indichiamo con c1 e c2 due membri qualsiasi appartenenti rispettivamente a C1 e C2 avremo:
$c1 < X < c2$ e quindi
$c1\uparrow n < X\uparrow n < c2\uparrow n$
infatti in base alla modalità di scelta fatta per i numeri c1, c2 si avrà:
$c1\uparrow n < A < c2\uparrow n$
da cui si otterrà:
$X\uparrow n=A$
poiché risulta unico il numero compreso fra $c1\uparrow n$ e $c2\uparrow n$ per tutti i possibili valori di c1 e c2.

Proprietà dei radicali

Veniamo ora, come precedentemente fatto per le potenze, ad esaminare le proprietà salienti dei radicali.
Il valore di un radicale aritmetico non cambia se il suo indice e l'esponente del radicando si moltiplicano per uno stesso numero; si ha infatti, per A>O e qualunque sia l'esponente positivo p, la seguente espressione:

$(A\uparrow m)\uparrow(1/n) = (A\uparrow mp)\uparrow(1/np)$

```
C R O S S   R E F E R E N C E

PROGRAMMA : ESRARE

------*--------------- - - -
VAR.  ! LINEA DEL PROGRAMMA
------*--------------- - - -
      !
A     !   250   262   276   320
A$    !   320   330   410   412   414
B     !   252   262   324
B$    !   324   330   410   412   414
FLA   !   246   264   290
H     !   148   452
I     !   158   176   178   356   364   378
      !   380   390   392   394   396   398
      !   400   402   404   406   408   464
J     !   158
K     !   148   150   452   454
L     !   396   398   422
M$    !   224   408   410   412   416   418
      !   420
M$(   !   158   186   200   224   356   364
      !   376   378   392   394   396   398
      !   400   406   408   422
R1    !   262
R2    !   264   266   276
R3    !   262   264
S$    !   134   136   138   208   232   308
      !   338   352   354   356   360   362
      !   364   434   436   438   468
U$    !   288   296   298
X     !   254   262   264   276   278   280
      !   282   322
X$    !   250   252   254   280   282   300
      !   322   330   432   438
Y     !   276   284   286   288
Y$    !   286   288   300
Z$    !   246   290   296   298   300
```

questo significa che elevando ambedue i membri di questa uguaglianza alla potenza di esponente np si ha:

((A↑mp) ↑ (1/np)) ↑ np = A↑mp

Per meglio chiarire si riporta il seguente esempio numerico:

(5↑6) ↑ (1/8) =
(5↑(6/2)) ↑ (2/8) =
(5↑3) ↑ (1/4)

Il valore di un radicale aritmetico non cambia se il suo indice e l'esponente del radicando si dividono per un divisore comune. Questo teorema è dimostrabile considerando che, come si è già puntualizzato precedentemente, l'operazione di estrazione di radice n-esima equivale ad un'elevazione a potenza con esponente uguale al proprio inverso. L'esemplificazione di quanto sopra ripercorre la stessa metodologia dell'esempio precedente.

Di particolare importanza pratica risulta lo studio dei "radicali quadratici doppi". Un radicale quadratico è un'espressione data nella forma seguente:

(a+(b↑(1/2))) ↑ (1/2)   oppure
(a-(b↑(1/2))) ↑ (1/2)

in cui l'espressione sotto radice si chiama radicando mentre la potenza risulta essere l'esponente della radice.

Per risolvere questo radicale vengono utilizzate le formule a seguito riportate:

((a+(a↑2-B) ↑ (1/2))/2)+
((a-(a↑2-B) ↑ (1/2))/2)
oppure
((a+(a↑2-b) ↑ (1/2))/2)-
((a-(a↑2-B) ↑ (1/2))/2)

A questo proposito però, bisogna osservare che le formule di risoluzione dianzi proposte sono applicabili solo nel caso in cui l'argomento del radicale, che è a↑2-B, è un quadrato perfetto; in caso contrario è opportuno lasciare il radicale nella forma assegnata. Anche in questo caso si riportano due esempi numerici:

(8+8(48↑(1/2)))↑(1/2) =
((8+(8↑2-48)↑(1/2))/2) +
((8-(8↑2-48)↑(1/2))/2) =
6↑(1/2)+2↑(1/2)

(3+(2↑(1/2)))↑(1/2): non semplificabile poiché (3↑2-2) non è un quadrato perfetto.

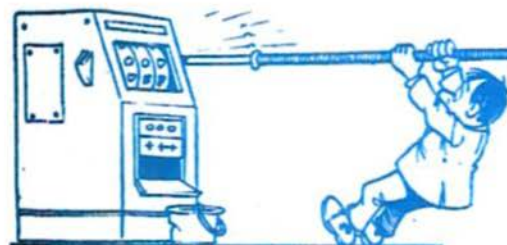
Il programma proposto è stato esclusivamente concepito per una funzione esplicativa-didattica sull'argomento e non come strumento di semplice calcolo.

La parte relativa alle potenze utilizza infatti solo delle variabili "pure", senza che ad esse venga associato alcun valore numerico, quali ad esempio: A; -A; B;M;-N ecc.

Nella parte relativa ai radicali doppi si è dovuto, invece, forzatamente far ricorso all'utilizzo dei numeri onde poter calcolare il valore dell'argomento del radicale per verificare la conseguente possibilità di semplificazione.

Per la ragione sopra esposta il programma realizzato si basa quasi esclusivamente sulla questione controllata delle stringhe. L'analisi e la comprensione dello stesso sono guidate dalla documentazione contenuta nel listato di seguito riportato.

```
100 REM ************************
102 REM *  POTENZE DI NUMERI E  *
104 REM *    RADICALI DOPPI     *
106 REM *          DI           *
108 REM *    MAURO MASSETTI     *
110 REM ************************
112 REM *  RICHIAMO SUBROUTINE  *
114 REM *   MASCHERA INIZIALE   *
116 REM ************************
118 GOSUB 450
120 REM ************************
122 REM *    MASCHERA MENU'     *
124 REM ************************
126 PRINT"[CLEAR]":GOSUB 148:PRIN
    T"[3 DOWN][10 RIGHT]MENU' PRI
    NCIPALE"
128 PRINT"[DOWN][10 RIGHT]1 - POT
    ENZE DI NUMERI"
130 PRINT"[DOWN][10 RIGHT]2 - RAD
    ICALI DOPPI"
132 PRINT"[DOWN][10 RIGHT]3 - FIN
    E UTILIZZO[3 DOWN][17 LEFT]FA
    RE LA SCELTA"
134 GET S$:IF S$="" THEN 134
136 IF ASC(S$)<49 OR ASC(S$)>51 T
    HEN 134
138 PRINT"[CLEAR]":ON VAL(S$)GOTO
     158,244,472
140 REM ************************
142 REM *  SUBROUTINE CORNICE   *
144 REM *       ESTERNA         *
146 REM ************************
148 FOR H=0 TO 1:FOR K=1024+H*960
     TO 1063+H*960:POKE K,102:NEX
    TK:NEXTH
150 FOR K=1064 TO 1944 STEP 40:PO
    KE K,102:POKE K+39,102:NEXTK:
    PRINT"[HOME]":RETURN
152 REM ************************
154 REM * VIDEATA ESPLICATIVA   *
156 REM ************************
158 FOR I=1 TO 2:FOR J=1 TO 2:M$(
    I,J)="":NEXTJ:NEXTI
160 PRINT"[CLEAR]":GOSUB 148:PRIN
    T"[DOWN][2 RIGHT]UNA POTENZA
    E' COMPOSTA DA:"
162 PRINT"[DOWN][2 RIGHT]UNA BASE
    :                       A"
164 PRINT"[2 RIGHT]ED IL RELATIVO
     ESPONENTE:     N"
166 PRINT"[2 DOWN][2 RIGHT]E SI P
    RESENTA NELLA FORMA:  A↑N"
168 REM ************************
170 REM *   RICHIESTA DATI E    *
172 REM *  VIDEATA RISULTATI    *
174 REM ************************
176 I=1:GOSUB 350
178 PRINT"[3 UP]":I=I+1:GOSUB 350
180 REM ************************
182 REM * TEST UGUAGLIANZA BASI *
184 REM ************************
186 IF M$(1,1)=M$(2,1) THEN 218
188 REM ************************
190 REM *   VIDEATA RISULTATI   *
192 REM ************************
194 GOSUB 376:GOSUB 390
196 PRINT"[2 DOWN][2 RIGHT]- ESPO
    NENZIALI CON BASI DIFFERENTI
    -"
198 PRINT"[DOWN][9 RIGHT]LA LORO
    NOTAZIONE E':"
200 PRINT"[DOWN][10 RIGHT]("+M$(1
    ,1)+"↑"+M$(1,2)+")*("+M$(2,1)
    +"↑"+M$(2,2)+")"
202 REM ************************
204 REM *   RITORNO AL MENU'    *
206 REM ************************
208 GET S$:IF S$="" THEN 208
210 GOTO 126
212 REM ************************
214 REM *   VIDEATA RISULTATI   *
216 REM ************************
218 GOSUB 376:GOSUB 404
220 PRINT"[2 DOWN][4 RIGHT]- ESPO
    NENZIALI CON BASI UGUALI -"
222 PRINT"[DOWN][9 RIGHT]LA LORO
    NOTAZIONE E':"
224 PRINT"[DOWN][14 RIGHT]"+M$(1,
    1)+"↑"+M$
226 REM ************************
228 REM *   RITORNO AL MENU'    *
```

```
230 REM **************************
232 GET S$:IF S$="" THEN 232
234 GOTO 126
236 REM **************************
238 REM * MASCHERA PRESENTAZIONE*
240 REM *    RADICALI DOPPI     *
242 REM **************************
244 PRINT"[CLEAR]":GOSUB 148:PRIN
    T"[DOWN][2 RIGHT]UN RADICALE
    DOPPIO SI PRESENTA"
246 PRINT"[2 RIGHT]NELLA SEGUENTE
     FORMA:":FLAG=0:Z$="+"
248 PRINT"[DOWN][2 RIGHT](A+X(B↑(
    1/2)))↑(1/2)
250 PRINT"[2 DOWN][2 RIGHT]FORNIR
    E I VALORI DI: A    ";:GOSUB 4
    32:A=VAL(X$)
252 PRINT"[2 RIGHT]
            B    ";:GOSUB 432:B=VAL
    (X$)
254 PRINT"[2 RIGHT]
            X    ";:GOSUB 432:X=VAL
    (X$)
256 REM **************************
258 REM * TEST QUADRATO PERFETTO*
260 REM **************************
262 R1=X↑2*B:R3=A↑2-R1:IF R3<0 TH
    EN 466
264 R2=SQR(R3):IF X<0 THEN FLAG=1
266 IF R2-INT(R2)>.000000001 THEN
     320
268 REM **************************
270 REM * ELABORAZIONE E VIDEATA*
272 REM *   QUADRATO PERFETTO   *
274 REM **************************
276 X=(A+R2)/2:Y=(A-R2)/2
278 IF SQR(X)-INT(SQR(X))<.000000
    001 THEN 282
280 X$="("+RIGHT$(STR$(X),LEN(STR
    $(X))-1)+")↑(1/2)":GOTO 284
```

```
282 X=INT(SQR(X)):X$="("+RIGHT$(S
    TR$(X),LEN(STR$(X))-1)+")"
284 IF SQR(Y)-INT(SQR(Y))<.000000
    001 THEN 288
286 Y$="("+RIGHT$(STR$(Y),LEN(STR
    $(Y))-1)+")↑(1/2)":GOTO 290
288 Y=INT(SQR(Y)):U$=LEFT$(STR$(Y
    ),1):Y$="("+RIGHT$(STR$(Y),LE
    N(STR$(Y))-1)+")"
290 IF FLAG=1 THEN Z$="-"
292 PRINT"[2 DOWN][4 RIGHT]- RADI
    CALE QUADRATICO PERFETTO -"
294 PRINT"[DOWN][12 RIGHT]IL RISU
    LTATO E':"
296 IF Z$="-" AND U$="-" THEN Z$=
    "+"
298 IF Z$="+" AND U$="-" THEN Z$=
    "-"
300 PRINT"[DOWN][10 RIGHT]"+X$+Z$
    +Y$
302 REM **************************
304 REM *   RITORNO AL MENU'    *
306 REM **************************
308 GET S$:IF S$="" THEN 308
310 GOTO 126
312 REM **************************
314 REM * ELABORAZIONE E VIDEATA*
316 REM * QUADRATO NON PERFETTO *
318 REM **************************
320 A$=STR$(A):IF LEFT$(A$,1)=" "
     THEN A$=RIGHT$(A$,LEN(A$)-1)
322 X$=STR$(X):IF LEFT$(X$,1)=" "
     THEN X$="+"+RIGHT$(X$,LEN(X$
    )-1)
324 B$=STR$(B):IF LEFT$(B$,1)=" "
     THEN B$=RIGHT$(B$,LEN(B$)-1)
326 PRINT"[2 DOWN][2 RIGHT]- RADI
    CALE QUADRATICO NON PERFETTO
    -"
328 PRINT"[8 RIGHT]E NON SEMPLIFI
    CABILE"
330 PRINT"[9 RIGHT]("+A$+X$+"("+B
    $+"↑(1/2)))↑(1/2)"
332 REM **************************
334 REM *   RITORNO AL MENU'    *
336 REM **************************
338 GET S$:IF S$="" THEN 338
340 GOTO 126
342 REM **************************
344 REM * SUBROUTINE IMMISSIONE *
346 REM *   DATI ESPONENZIALE   *
```

```
348 REM ***************************
350 PRINT"[2 DOWN][2 RIGHT]FORNIR
    E LA BASE                   [
    17 LEFT]";
352 GET S$:IF S$="" THEN 352
354 IF S$=CHR$(13) THEN PRINT:GOT
    O 358
356 M$(I,1)=M$(I,1)+S$:PRINTS$;:G
    OTO 352
358 PRINT"[2 RIGHT]FORNIRE IL REL
    ATIVO ESPONENTE: ";
360 GET S$:IF S$="" THEN 360
362 IF S$=CHR$(13) THEN PRINT:GOT
    O 366
364 M$(I,2)=M$(I,2)+S$:PRINTS$;:G
    OTO 360
366 RETURN
368 REM **************************
370 REM *SUBROUTINE ELABORAZIONE*
372 REM *       STRINGA DATI     *
374 REM **************************
376 IF LEN(M$(1,1)+M$(2,1))=2 THE
    N RETURN
378 FOR I=1 TO 2:IF LEFT$(M$(I,1)
    ,1)="+" THEN M$(I,1)=RIGHT$(M
    $(I,1),1)
380 NEXTI:RETURN
382 REM **************************
384 REM *SUBROUTINE ELABORAZIONE*
386 REM *       STRINGA DATI     *
388 REM **************************
390 FOR I=1 TO 2
392 IF LEN(M$(I,2))=1 THEN 402
394 IF LEFT$(M$(I,2),1)="+" THEN
    M$(I,2)=RIGHT$(M$(I,2),1):GOT
    O 402
396 L=LEN(M$(I,1))
398 M$(I,1)=LEFT$(M$(I,1),L-1)+"(
    1/"+RIGHT$(M$(I,1),1)+")"
400 M$(I,2)=RIGHT$(M$(I,2),1)
402 NEXTI:RETURN
404 FOR I=1 TO 2
406 IF LEN(M$(I,2))=1 THEN M$(I,2
    )="+"+M$(I,2)
408 NEXTI:M$=M$(1,2)+M$(2,2)
410 A$=LEFT$(M$,1):B$=MID$(M$,3,1
    )
412 IF A$=B$ AND A$="+" THEN M$="
    ("+RIGHT$(M$,3)+")":RETURN
414 IF A$=B$ AND A$="-" THEN 420
416 IF LEFT$(M$,1)="+" THEN M$=RI
    GHT$(M$,3)
418 M$="("+M$+")":RETURN
420 M$="("+MID$(M$,2,1)+"+"+MID$(
    M$,4,1)+")"
422 M$(1,1)=LEFT$(M$(1,1),L-1)+"(
    1/"+RIGHT$(M$(1,1),1)+")":RET
    URN
424 REM **************************
426 REM * SUBROUTINE IMMISSIONE *
428 REM *   CARATTERI STRINGA    *
430 REM **************************
432 X$=""
434 GET S$:IF S$="" THEN 434
436 IF S$=CHR$(13) THEN 440
438 PRINTS$;:X$=X$+S$:GOTO 434
440 PRINT:RETURN
442 REM **************************
444 REM * SUBROUTINE VIDEATA DI *
446 REM *     PRESENTAZIONE      *
448 REM **************************
450 PRINT"[CLEAR]":GOSUB 148
452 FOR H=0 TO 1:FOR K=1106+H*800
     TO 1141+H*800:POKE K,127:NEX
    TK:NEXTH
454 FOR K=1146 TO 1906 STEP 40:PO
    KE K,127:POKE K+35,127:NEXTK:
    PRINT"[HOME]"
456 PRINT"[7 DOWN][10 RIGHT]POTEN
    ZE DI NUMERI E"
458 PRINT"[13 RIGHT]RADICALI DOPP
    I"
460 PRINT"[4 DOWN][18 RIGHT]DI"
462 PRINT"[DOWN][12 RIGHT]MAURO M
    ASSETTI"
464 FOR I=1 TO 5000:NEXTI:RETURN
466 PRINT"[DOWN][4 RIGHT]IL RADIC
    ALE DOPPIO E' NEGATIVO"
468 GET S$:IF S$="" THEN 468
470 GOTO 244
472 END
```

AREOGRAMMI

di **Ermes Gallarati e Luigi Paraboschi**

Spesso nella nostra attività quotidiana ci troviamo nella necessità di elaborare dati e ricavarne una raprresentazione grafica che dia immediatamente, a noi o al nostro lettore, un quadro molto preciso e chiaramente leggibile della realtà che spesso è difficile da analizzare nei rapporti delle grandezze reali.

Chi non è sufficientemente disinvolto nell'uso di rappresentazioni grafiche spesso si trova in difficoltà quando deve dare della realtà misurata un'immagine chiara e di uso immediato.

Con un elaboratore e un programma che aiuti lo sviluppo dei nostri dati, tutto può diventare semplice e soprattutto rapido nella esecuzione.

Esistono numerosi metodi di rappresentazione grafica: Diagrammi, Ortogrammi, Istogrammi, Diagrammi a coordinate polari, Ideogrammi, ecc...

Per l'elaborazione dei nostri dati abbiamo scelto gli Areogrammi. Il grafico di questo tipo permette di rappresentare i valori di una certa grandezza con settori circolari di uno stesso cerchio, le cui ampiezze siano direttamente proporzionali ai valori che si vogliono rappresentare.

Supponiamo che la popolazione scolastica di una scuola media sia di 300 allievi, dei quali 50 frequentino la terza classe, 100 la seconda classe e 150 la prima classe e proponiamoci di rappresentare graficamente tale distribuzione.

Si disegna un cerchio di raggio a piacere, convenendo che esso rappresenti l'intera popolazione scolastica, si divide poi l'angolo al centro, pari a 360 gradi, in parti direttamente proporzionali a 50, 100, 150.

In pratica gli alunni della terza classe saranno rappresentati da un settore circolare, il cui angolo al centro sarà dato dalla seguente proporzione:

360 : 300 = X : 50

cioè:

$$X = \frac{360}{300} * = 60°$$

Ciò significa che dovremo disegnare un settore circolare con un angolo al centro di 60°. In modo analogo si procederà con gli altri dati.

Il risultato è mostrato in figura 1.

Lo stesso tipo di rappresentazione areolare può essere utilizzata anche nel caso in cui dati di un fenomeno risultino espressi in percentuale di un totale (vedi figura 2).

Ad esempio: in Italia si ha la seguente ripartizione della popolazione:

Popolazione rurale = 52%

Popolazione urbana = 48%.

Come per l'esempio precedente per ottenere gli angoli al centro dei vari settori circolari della stesso cerchio, basterà dividere 360 in parti direttamente proporzionali a 52 e a 48.

Avremo così:

360 : 100 = X : 52

$$\text{Popolazione rurale} = \frac{360}{100} * 52 = 187° \; 12'$$

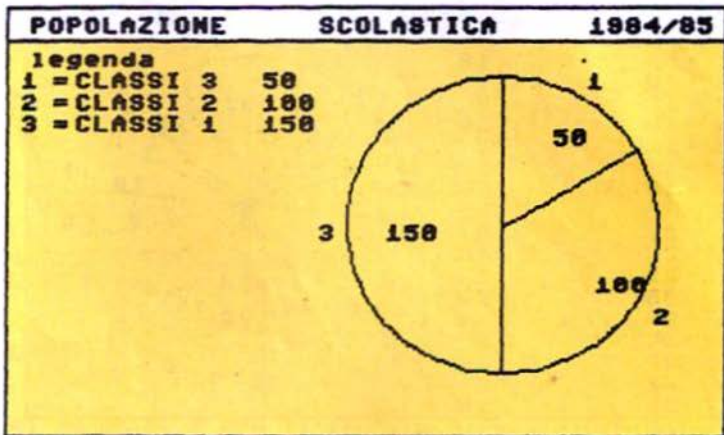



Fig. 1: L'areogramma della popolazione scolastica di una scuola media.

Dalle esemplificazioni date risulta abbastanza semplice ricavare i dati necessari per la rappresentazione grafica. Ciò comporta, evidentemente, un notevole dispendio di tempo e di energie. Il programma che presentiamo ci aiuterà a ricavare le necessarie rappresentazioni solo introducendo nel nostro elaboratore i dati reali in nostro possesso; i dati saranno elaborati, verrà stampata la rappresentazione sul video (e sulla carta), sarà creata una pagina grafica con tutte le indicazioni necessarie per la lettura, compresa una legenda dettagliata.

Il programma

Alla riga 100 si apre la pagina grafica e si inserisce il comendo MULTI per determinare i tre colori da usare per la pagina titolo (righe 110, 130, 150, 160).

Alla riga 170, dopo breve pausa, si torna alla pagina di testo.

Fig. 2: L'areogramma ripartizione (rurale e urbana) della popolazione italiana.

ALUNNI CON PROBLEMI DI APPRENDIMENTO

legenda
1 =1A 10
2 =1B 15
3 =1C 7
4 =1D 10
5 =1E 8
6 =1F 12
7 =1G 10
8 =2A 7
9 =2B 8
10= 2C 10
11= 2D 12
12= 3A 20
13= 3B 12
14= 3C 6
15= 3D 10
16= 3E 9
17= 3F 10

Fig. 3: L'areogramma consente di "leggere" in modo chiaro ed immediato anche dati complessi, ricavandone una rappresentazione grafica di facile comprensione.

Alla 180 si rimanda ad una subroutine (righe 690-870) nella quale sono visualizzate sintetiche istruzioni.

Alla 200 si apre la pagina del programma vero e proprio con la richiesta del "Soggetto dell'Areogramma" (riga 210) accompagnata da una indicazione grafica della quantità di caratteri utilizzabili (massimo 38) per una adeguata impaginazione (riga 230).

Alla riga 260 è richiesto il numero degli "Oggetti dell'indagine", massimo 17. Il numero massimo degli oggetti è limitato a 17 per poter offrire una impaginazione chiara e leggibile alla "legenda" che comparirà sulla pagina grafica, a sinistra dell'areogramma. Superando il numero 17, il video comincia a lampeggiare evidenziando l'errore (riga 280) per tornare, dopo qualche secondo, alla 260.

Alla riga 290 vengono dimensionate le variabili del programma; dalla 300 alla 330 avviene l'inserimento del nome dell'oggetto con accoppiato il relativo valore.

Dalla 340 alla 370 si assegna alla variabile TT il valore della somma di tutti i dati introdotti.

Alla 390 si apre la pagina grafica e si disegna un cerchio di raggio 70 con centro in coordinate X=200, Y=100; tale posizione è scelta per pemettere di stampare, alla sinistra dell'areogramma, la legenda relativa ai dati introdotti.

Dalla riga 410 alla 450 si definiscono le ampiezze dei settori (AG) e si calcolano le loro bisettrici (U).

Alla 470 si tracciano i raggi che definiscono i settori.

Alla 480 si numerano progressivamente i singoli settori.

Alla 500 si stampa all'interno di ogni settore il suo valore reale.

Dalla 540 alla 620 si stampano la legenda e il Titolo che avremo dato alla nostra rappresentazione grafica.

LISTA VARIABILI

F$ = SOGGETTO DELL'AEREOGRAMMA (MAX 38 CARATTERI)
N = NUMERO DEGLI OGGETTI DELL'INDAGINE (MAX 17)
I = CONTATORE DI CICLO
I$ = NOME DEGLI OGGETTI DELL'INDAGINE
V = VALORE DEGLI OGGETTI DELL'INDAGINE
TT = SOMMA DI TUTTI I VALORI
AG = ANGOLI RAPPORTATI AI VALORI
A(I) & A(I+1) = PRIMO RAGGIO E SUCESSIVI

```
10 REM**********************************
20 REM*      A R E O G R A M M I      *
30 REM*              BY               *
40 REM*        ERMES  GALLARATI       *
50 REM*              &                *
60 REM*        LUIGI  PARABOSCHI      *
70 REM*                               *
80 REM*                               *
90 REM**********************************
91 REM*     IL PRESENTE PROGRAMMA     *
92 REM*   FUNZIONA SUL COMMODORE 64   *
93 REM*   ED UTILIZZA  IL PROGRAMMA   *
94 REM*        SIMON'S BASIC          *
95 REM*                               *
96 REM**********************************
100 HIRES0,1:MULTI 0,2,5
110 TEXT15,5,"R A P P R E S E N T A Z I O N I",1,2,4
120 TEXT18,40,"G R A F I C H E",3,2,8
130 LINE0,60,319,60,1
140 TEXT5,100,"A R E O G R A M M I",2,2,8
150 CIRCLE80,170,15,22,1:LINE80,149,80,191,1:LINE66,170,94,170,1
160 PAINT90,160,2:PAINT90,175,3:PAINT70,175,1
170 PAUSE5:NRM:PRINT"[clr]"
180 GOSUB690
190 REM***  INTRODUZIONE  TITOLO  ***
200 PRINT"[clr][crsr]A  R  E  O  G  R  A  M  M  I[crsr]"
210 PRINT"[crsr]DAMMI IL SOGGETTO DELL'AREOGRAMMA"
220 PRINT"[crsr](MASSIMO 38 CARATTERI)[crsr]"
230 PRINT"  1...5....0....5....0....5....0....5..8[crsr]"
240 INPUT F$
250 REM**** INTRODUZIONE DATI ***
260 INPUT"[clr]NUMERO DEGLI OGGETTI DELL'INDAGINE      [crsr](MAX 17)";N
270 REM****  ERROR   ***
280 IFN>=18THENPRINTTAB(14)"[crsr]ERROR MAX 17":FLASH0,5:PAUSE2:OFF:GOTO260
290 DIMI$(N),V(N),A(N+1)
300 FORI=1TON
```

```
310 PRINT"NOME   DELL'OGGETTO ";I;" = ";:INPUTI$(I)
320 PRINT"VALORE DELL'OGGETTO ";I;" = ";:INPUTV(I)
330 NEXTI
340 TT=0
350 FORI=1TON
360 TT=TT+V(I)
370 NEXTI
380 REM** INIZIALIZZA PAGINA GRAFICA **
390 HIRES0,15:CIRCLE220,100,70,70,1
400 REM* ALGORITMO DI CALCOLO SETTORI *
410 AG=0
420 FORI=1TON
430 AG=AG+360*V(I)/TT
440 A(I+1)=AG
450 U=.5*(A(I)+A(I+1))
460 REM* TRACCIA RAGGIO *
470 ANGL220,100,A(I+1),70,70,1
480 REM* NUMERAZIONE SETTORI *
490 TEXT210+80*SIN(U/180*π),100-80*COS(U/180*π),STR$(I),1,1,8
500 REM* VALORE SETTORI *
510 TEXT210+50*SIN(U/180*π),100-50*COS(U/180*π),STR$(V(I)),1,1,8
520 NEXT
530 REM* TITOLO E LEGENDA *
540 TEXT10,20,"LEGENDA",1,1,8
550 TEXT10,5,F$,1,1,8
560 LINE0,15,319,15,1
570 FORI=1TON
580 TEXT0,20+I*10,STR$(I),1,1,8
590 TEXT20,20+I*10,"=",1,1,8
600 TEXT30,20+I*10,I$(I),1,1,8
610 TEXT105,20+I*10,STR$(V(I)),1,1,8
620 NEXT
630 COPY   :REM* SOSTITUIRE CON 'COPY' PER LA STAMPA *
640 PRINT"":NRM:REM* TORNA ALLA PAGINA TESTO *
650 PRINT"VUOI UNA NUOVA ANALISI?  (S/N)"
660 GETA$:IFA$=""THEN660
670 IFA$="S"THENRUN
680 END
690 PRINT"VUOI LE ISTRUZIONI (S/N)"
700 GETA$:IFA$=""THEN700
710 IFA$<>"N"ANDA$<>"S"THEN700
720 IFA$="N"THENRETURN
730 PRINT"QUESTO PROGRAMMA PERMETTE DI CALCOLARE";
740 PRINT"E DI VISUALIZZARE SULLA PAGINA GRAFICA E";
750 PRINT"SULLA CARTA IL VALORE DEI DATI INTRODOT-";
760 PRINT"TI CONFRONTANDOLI TRA DI LORO IN UNA";
770 PRINT" RAPPRESENTAZIONE GRAFICA."
780 PRINT"NON  SI  POSSONO  INTRODURRE PIU' DI  17  DATI."
790 PRINT"  I DATI INTRODOTTI VENGONO VISUALIZZATI";
800 PRINT"NELLA  LEGENDA  ACCOPPIATI  ALL'OGGETTO";
810 PRINT"AL  QUALE  SONO  RIFERITI  E NEL SETTORE";
820 PRINT"SOLO CON IL VALORE."
830 PRINT"NB : IL PRESENTE PROGRAMMA NECESSITA "
840 PRINT"DEL SIMONS' BASIC"
850 PRINTTAB(10)"PREMI UN TASTO"
860 GETA$:IFA$=""THEN860
870 RETURN
READY.
```

Un'iniziativa condotta con la nota rivista Computer

PROGRAMMO IN BASIC

Il linguaggio del futuro in un manuale rapido e completo di Clizio Merli
pagg. 224 (L. 9.000)

Il Basic, attualmente il linguaggio più conosciuto - adatto all'utilizzo su qualunque tipo di macchina e in particolare sui personal e gli home-computer - può essere appreso in poche ore con l'ausilio di questo agile manuale.

COME SCEGLIERE UN COMPUTER

Guida pratica per l'acquisto di un mini o di un micro computer professionale di Michele Di Pisa
pagg. 160 (L. 6.000)

Quale modello scegliere tra gli oltre 600 computer commercializzati in Italia? La conoscenza delle caratteristiche delle varie macchine è indispensabile. Con un approccio a "menu" l'Autore vuol essere guida proprio in questa fase.

UTILITY E ROUTINE PER IL COMMODORE 64

di Gloriano Rossi
pagg. 192 (L. 9.000)

L'esecuzione di una istruzione BASIC può richiedere diverse centinaia di passi di programmi in linguaggio macchina. La dimensione dei programmi è ciò che intimidisce maggiormente l'utilizzatore medio di Commodore: aiutato da questo testo chiunque potrà affrontare senza problemi il processo di scrittura di un programma.

BASIC PER LO SPECTRUM

di Maurizio Ariena e Clizio Merli
pagg. 192 (L. 9.000)

Un libro per quanti hanno acquistato il computer ZX Spectrum della Sinclair e intendono sfruttarne appieno tutte le capacità, dall'hardware alla programmazione in assembly (linguaggio macchina).

I volumi, che sono comunque in vendita nelle migliori librerie di tutta Italia, possono anche essere richiesti direttamente all'Editore.
Importante: l'ordine minimo dovrà essere di L. 15.000.

DIZIONARIO DELL'INFORMATICA

Vocabolario Inglese-Italiano di Cultrera, Di Pisa, Giacomelli
pagg. 388 (L. 25.000)

Uno strumento indispensabile per chi si avvicina al mondo dell'informatica e per gli specialisti che hanno l'esigenza di accedere alla dinamica letteratura anglosassone.

Edizioni ACANTHUS

VIALE GRAN SASSO, 23 - 20131 MILANO

Inviatemi i seguenti volumi:

Titolo	quantità	prezzo unitario
spese postali		L. 2.000
	totale	L.

Pagherò contrassegno il dovuto (più L. 2.000 per contributo spese postali) al ricevimento. Potrò restituire i libri entro 8 giorni se non saranno di mio gradimento e avere il rimborso immediato.

COGNOME
NOME
VIA N.
C.A.P. CITTÀ
FIRMA
DATA

Scrivere in stampatello e spedire in busta chiusa.

COMMODORE TI FA U

Prendi monitor o disk drive...

Grande Operazione "Fai di piú col tuo Commodore"

Monitor Commodore e disk drive 1541 sono le periferiche che ti permettono di utilizzare al meglio il tuo computer Commodore e di prepararti per il futuro.

Con il disk drive Commodore, memorizzi piú velocemente i dati su dischetti standard e puoi caricare i programmi in un attimo.

Con il monitor a colori ad alta definizione d'immagine puoi evidenziare le tue qualità di programmatore, utilizzando al massimo le capacità sonore e grafiche del tuo computer.

Monitor e disk drive oggi convengono, perchè hanno un prezzo eccezionale, come d'abitudine Commodore. Inoltre, proprio per dimostrarti quanto puoi fare di piú con queste periferiche, Commodore ti fa un regalo speciale.

Acquistando monitor o disk drive entro il

N REGALO SPECIALE

Stefano Dominioni - Via Niccolo' Tommaseo 18 - 21100 Varese - Tel. 0332/229909

Franco Piccinno - V.le Leonardo da Vinci 146 00145 Roma - Tel. 06/5132153

Massimiliano Campili - Via Carnia 8/A - 05100 Terni - Tel. 0744/59497

Micro Commodore Club - Via Panizzi 13 - 20146 Milano - Tel. 02/427890

Silvio Pazzaglia - Via Marconi 85 - 37060 Castel d'Azzano (Vr) - Tel. 045/512340

Vincenzo Arcidiacono - P.zza Gramsci 3 - 20145 Milano - Tel. 02/317676

Ivo Trigari - V.le Kennedy 64 - 81055 S. Maria C. V. (Le)

Enzo Coassin - Via Dante 42/C - 33085 Maniago (Pn) - Tel. O427/72691

Franco Carta - Str. 6 Luri - 09092 Arborea - Tel. 0783/489919

Remo Ghezzi - P.zza S. Francesco 10 - 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Tel. 0575/658685

64 User Club - Via Roma 10 - 80049 Somma Vesuviana (Na)

Enrico Antinozzi - Corso Europa 26 - 80127 Napoli

Renato Clementi - Via Repubblica 64 - 28026 Omegna (No) - Tel. 0323/641354

Emilio Frongia - Via Brighindi 179 - 03100 Frosinone - Tel. 0775/852495

Stefano Ferreri - C.so Grosseto 259 - 10147 Torino - Tel. 011/296892

Luca Giustozzi - Via Pausola 113 - 62014 Conidonia (Mc) - Tel. 0773/292453

Carlo Pezza - Via S. di Santarosa 61 - 00149 Roma - Tel. 06/5281016

Massimiliano Tassoni - Via Mazzini 82 - 40138 Bologna - Tel. 051/344405

Piero Lacalta - Via Palestro 50 - 74020 Torricella (Ta) - Tel. 099/653049

Giuseppe Pini - Via Bezzecca 9 - 61100 Pesaro Tel. 0721/32111

Riccardo Bossi - Via G. Imperatore 15 - 00145 Roma - Tel. 06/5134603

Mauro Spreafico - Via Solari 41 - 20144 Milano - Tel. 02/4227730

Maurizio Guidato - Via Putignano 26 - 56014 Pisa - Tel. 050/982281

Francesco Liperati - Via A. Grandi 22 - 22040 Sirone - Tel. 031/850713

Alfonso Forgione - Via Cavaliere di Vittorio Veneto 28 - 83040 Gesualdo - Tel. 0825/401221

Sandro Natali - Via 14 Luglio 36/A - 50019 Sesto Fiorentino (Fi) - Tel. 055/4481640

Alessandro Sciortino - Via Galileo Galilei 22 - 90145 Palermo - Tel. 091/568039

Rosario Melilli - Via B. Vittone 22 - 10023 Chieri (To) - Tel. o11/9424950

Gian Foresi - Via Vaina 2 - 20122 Milano - Tel. 02/592459

Gianluca Brotto - Via Serra di Falco 149 - 90145 Palermo - Tel. 091/574554

Zac Soft - Via Unione Sovietica 15 - 50126 Firenze - Tel. 055/680806

Davide Baroni - Via Pezzana 9 - 40127 Bologna - Tel. 051/516529

Matteo Doveri - Via I Maggio 15 - 56025 Pontedera - Tel. 0587/212154

Tommaso Masi - Via Toscanini 17 - 35031 Abano Terme (Pd) - Tel. 049/810881

Enzo Meocci - Via Anconetana 4 - 06016 S. Giustino (Pg) - Tel. 075/856676

Pietro Coletta - Via Oriolese/loc. Montevirginio 25 - 00060 Canale Monterano - Tel. 06/9027228

Massimiliano Bartolozzi - Via Vecchia Napoli Km. 4 - 00049 Velletri - Tel. 06/9613370

Giuseppe Monticelli - Via XXV Aprile 98 - 20029 Turbigo (No) - Tel. 0331/899218

Maurizio Corvi - Via Alfieri 88 - 03024 Ceprano - Tel. 0775/950813

Roberto Baccetti - Via Rosmini 7 - 56100 Pisa Tel. 050/44627

Massimo Siena - Via Centurini 15 - 05100 Terni - Tel. 0744/59497

Roberto Quaglia - Via Martinazzoli 2 - 20161 Milano - Tel. 02/6462130

Stefano Guerriero - Via F. Grossigondi 45 - 00167 Roma - Tel. 06/8323519

Assunta Lara - Via Predosa 11 - 40069 Zola Predosa (Bo) - Tel. 051/754401

Pierpaolo Monfardini - Via G. Sozzi 15 - 40033 Casalecchio (Bo) - Tel. 051/573393

Stefano Benso - C.so A. Podestà 12 - 16128 Genova - Tel. 010/540471

Alfonso Micucci - Via B. Croce 172 - 65100 Pescara - Tel. 085/66891

Pino De Palma - Q.re S. Teodoro 22/3 - 30173 Mestre (Ve) - Tel. 041/5058376

Dino Marocchi - Via Marconi 302 - 65100 Pescara - Tel. 085/68352

Gaetano Sicurella - Via Paolo Bentivoglio 20 - 95125 Catania - Tel. 095/334402

Andrea Ciani - Via Edoardo Maragliano 32 - 00151 Roma - Tel. 06/5376977

Tommaso Gallo - Via Papa Giovanni XXIII 32 - 84013 Cava de' Tirreni - Tel. 464714

G. Riccardi/C. Mastracco - Via Carbonaro 55 03024 Ceprano (Fr) - Tel. 0775/94555

Hardware

Vendo per VIC-20 espansione 16K Ram e Slot per utilizzare contemporaneamente più cartucce. Vendo l'espansione a L.60.000 e la Slot a L.70.000. Maurizio Nicolini via Togliatti 131 20089 Rozzano (MI)

Vendo C-64, floppy disck 1541 e registratore originale e molti interessanti programmi di utilità e gioco a L.1.200.000 non trattabili. Diego Brancorsini via S. Michele 18 20031 Cesano Maderno (MI)

Compro C-64, registratore e joystick a L.325.000 il tutto poco usato. Pinto Marco largo Promessi sposi 9 20142 (MI)

Vendo Plus 4, registratore, floppy disk 1541, due joystick ed una cartuccia gioco a L.1.000.000. Mai usato, cedo anche separatamente stampante margherita DPS1101 a L.800.000 come nuova con cartucce, carta e margerite. Pirovano Edoardo via Commenda 21 20142 (MI)

Vendo C-16 con registratore, joystick e vari giochi a L.400.000 o scambio con C-64 in buone condizioni. Pinto Andrea largo Promesssi Sposi 9 20142 (MI)

Vendo C-64, registratore, floppy 1541 e monitor Philips 7552 a fosfori verdi nuovo e vari giochi il tutto a L.1.400.000 trattabili. Pino Plantera via Vetere 6 73048 Nardo (LE)

Vendo disk driver 1541 per il C-64 usato poco inoltre vendo tasto reset ed interfaccia per l'uso in contemporanea di due registratori. Gianni Cottogni via Strambino 23 10010 Arone (TO)

Vendo per passaggio a sistema superiore C-64 di due settimane con garanzia, drive 1541, registratore 1530 e due joystick e vari giochi a L.1.000.000. Micocci Massimo via Vernio 23 00138 ROMA

Vendo VIC-20 più espansione 3/8/16 K Ram, registratore, 6 libri e 6 cartridge e moltissimi programmi a L.350.000. Edy Pelizzari via Roma 118 32010 Fortogna (BL)

Cedo in blocco a L.35.000 spese di spedizione escluse le riviste Commmodore Computer Club dal numero 1 al numero 19 e la rivista Commodore dal numero 1 al 8. Massimo Melloni via Rodi 2/19 17100 (SV)

Scambio lista di programmi. Massimo Stortini via Pellegrino Matteucci 18 00154 ROMA

Vendo. Compro. Rocco De Franco via Asiago 6 89011 Bagnara Calabria

Vendo i seguenti numeri di Commodore 1-4-5-6-7-8 al prezzo di L.2.000 cadauno. Leonardo Alario via Pubbio Ruttilio Ruffo 10 00174 ROMA

Se vuoi abbonarti

Registrate il mio abbonamento annuale a Commodore.

☐ Ho versato oggi stesso il canone di Lire 28.000 a mezzo c/c postale n° 37952207 intestato a: Systems Editoriale Srl - V.le Famagosta, 75 - 20142 Milano

☐ Accludo assegno per lire 28.000 banca ________ n° ________ a favore di

Il mio computer è: VIC 20 ☐, C 64 ☐, altro (specificare) ________

Ho ☐ / non ho ☐ la stampante, ma voglio ☐ comprarla.

Preferisco programmi di gioco ☐, didattici ☐, d'utilità ☐, altro ________

Nome ________ Cognome ________

Via ________ n° ________ CAP. ☐☐☐☐☐ Città ________

Tel. ________

Se vuoi collaborare

Registratemi fra i collaboratori regolari di Commodore.

A titolo di prova vi invio un articolo e la cassetta col programma "________ " di cui vi garantisco l'assoluta originalità autorizzandovene la pubblicazione.

☐ Scrivetemi all'indirizzo sottoindicato ________

Nome ________

Via ________ N° ________

Tel. ________ CAP ________ Città ________

Se vuoi un consiglio o consigliarci

HELP ________

Nome ________

Via ________ n° ________ CAP. ☐☐☐☐☐ Città ________

Tel. ________ Orario ________

Se vuoi votare il software

			Sono in possesso	No	Ho intenzione di acquistare
Vic 20 ☐ C 16 ☐ Plus 4 ☐ C 64 ☐			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
Floppy ☐	quale: 1541 ☐	altro ________	☐	☐	☐
Stampante ☐	quale: MPS801 ☐	altro ________	☐	☐	☐
Plotter ☐	quale: 1520 ☐	altro ________	☐	☐	☐
Registratore ☐	quale: 1530 ☐	altro ________	☐	☐	☐

Televisore ☐, TV-Monitor ☐, Monitor ☐, Colore ☐, B/N ☐

Nome ________ Cognome ________

Via ________ n° ________ CAP. ☐☐☐☐☐ Città ________

Tel. ________

Se vuoi vendere o comprare

Vendo ☐ Compro ☐ ________

Nome ________

Via ________ n° ________ CAP. ☐☐☐☐☐ Città ________

Tel. ________ Orario ________

Da inviare in busta chiusa a:

Spett.le rivista
Commodore
Systems Editoriale

v.le Famagosta, 75
20142 Milano

Si, voglio abbonarmi

Da inviare in busta chiusa a:

Spett.le rivista
Commodore
Systems Editoriale

v.le Famagosta, 75
20142 Milano

Si, voglio collaborare

Da inviare in busta chiusa a:

Spett.le rivista
Commodore
Systems Editoriale

v.le Famagosta, 75
20142 Milano

Si, chiedo consiglio

Da inviare in busta chiusa a:

Spett.le rivista
Commodore
Systems Editoriale

v.le Famagosta, 75
20142 Milano

Si, voglio votare

Da inviare in busta chiusa a:

Spett.le rivista
Commodore
Systems Editoriale

v.le Famagosta, 75
20142 Milano

Si vendo/ compro

ROMA
ROMA
ROMA
ROMA
ROMA
26-29 NOVEMBRE 1985
PALAZZO DEI CONGRESSI DI ROMA EUR
EDP USA ROMA '85
UNA SEDE RAPPRESENTATIVA PER UNA MOSTRA DI PRESTIGIO
L'informatica americana è, come sempre, protagonista di EDP USA ROMA che, alla sua sesta edizione, si riconferma polo di attrazione per il mercato dell'Italia Centromeridionale. La realtà informatica statunitense sarà ampiamente illustrata nei 2.000 mq. di esposizione in un susseguirsi di prodotti e di nuove proposte, alcune delle quali saranno inoltre oggetto di due convegni a carattere internazionale:
27 NOVEMBRE: "ARCHITETTURE PER COMUNICAZIONE DATI: I COSTRUTTORI E GLI STANDARD"
Coordinatore: Prof. Gesualdo Le Moli
28 NOVEMBRE: "INTRODUZIONE ALL'IMAGE PROCESSING"
Coordinatore: Dr. Rodolfo Fiorini
Esperti italiani e stranieri tratteranno esaurientemente questi temi soffermandosi ad esaminarne i molteplici aspetti.
La quota di partecipazione, che dovrà pervenire entro il 20 novembre a mezzo assegno intestato a USIMC, è di Lit. 150.000 per ciascuna giornata, colazione inclusa.
L'ingresso alla mostra è riservato agli operatori del settore.
Gli studenti sono ammessi nella mattina dei giorni 26 e 29 novembre previa prenotazione e pagamento di un biglietto ingresso di Lit. 3.000.
EDP USA 85
ORARIO DI APERTURA
8,30 - 18,30
USA
Per ulteriori informazioni,
CENTRO COMMERCIALE AMERICANO
VIA GATTAMELATA,5 20149 MILANO
TELEPHONE 4696451 2 TELEX 330208 USIMC I